Årg. 31: 2 Juni 1948

ELEMENTA

Tidskrift för elementär matematik, fysik och kemi

REDAKTION OCH EXP.: Karlbergsv. 16IV STOCKHOLM

ANDRA HÄFTET

Sid.

Ernst Knave, Växelströmsförsök med katodstråloscillograf och mekanisk omkopplare 81
Sven Arrhenius, Frågan om den lämpliga syra-bas-definitionen 85
Sven Andersson, Två parallellepipedsatser 95
Åke Uddling, Om individuella variationer i salivens stärkelseklyvande förmåga 97
G. Starck, Reaktionen mellan natrium och vatten 102
Bertil Englund, Alifatiska, alicykliska och aromatiska föreningar 103
Bror Gustaver, En enkel gasapparat 106
I. Källström, Schema för genomgång av den nya handelsnomenklaturen 107
Yngve Axner, De engelska atomenergianläggningarna i Harwell 108
Osvald Lundquist, Föreningen i Lund för matematisk-naturvetenskaplig undervisning. Årsmötet den 11 april 1948 111
B. Hedbys och S. B. Nilsson, Lunds Matematiska Sällskap — 25 år 114
S. Bågman, Parabeln utan ekvationer 132
Bokanmälningar: Jeans, The Growth of Physical Science; Moon-Spencer, Utilizing the Mks System; Young, Elementary Engineering Thermodynamics; Benz, Electronics for Industrie; Zucrow, Principles of Jet Propulsion and Gas Turbines; Jackson, Low Temperature Physics; Andrade, The Atom and its Energy; Heisig, The Theory and Practice of Semimicro Qualitative Analysis; Nyhlén, Lärobok i geometri; Evermark, Analytisk geometri och Funktionslära och differentialkalkyl; Sillén-Lange-Gabrielson, Fysikalisk-kemiska räkneuppgifter 116
Recensenter i detta häfte 125
Gradualavhandlingar (autoreferat): S. H. Hilding, Linear Methods in the Theory of Complete Sets in Hilbert Space; B. E. Nilsson, On the Band Spectra of the Hydrides and Deuterides of Cu, Ag, Au, Al; K.-B. Augustinsson, Cholinesterases. A Study in Comparative Enzymology 125
Problemavdelning:
Matematiska uppgifter (red. av S. Bågman) 129
Matematiska och fysikaliska uppgifter i studentexamen v. t. 1948 .. 133
Realexamen v.t. 1948: Provräkning 139
Praktisk realexamen v.t. 1948: Uppgifter i fysik och Uppgifter i beskrivande maskin- och byggnadslära 140, 142
Tidskrifter, innehållsöversikt 143

Pris pr år kr. 10: — pr häfte kr. 3: —

ELEMENTA

Redaktionskommitté: professor G. Borelius, adjunkt S. Bågman, förste aktuarien S. Comét, lektor G. Starck, professor J. Tandberg och lektor A. Wahlgren. Redaktör och utgivare: C. E. Blom.

Årligen fyra häften (mars, juni, sept., dec.). Pris pr år 10 kr., pr häfte 3 kr. Subskription sker enklast genom inbetalning av 10 kr. å postgiro nr 527 55, då tidskr. erhålles pr utgivarekorsband. Abonnemang även genom bokhandeln.

Angående äldre årg., pärmar och särtryck se föregående häfte.

Redaktion och expedition: C. E. Blom, Karlbergsvägen 16 IV, Stockholm Va. Postgiro 527 55.

Insänd litteratur.

M. J. Zucrow, *Principles of Jet Propulsion.* Wiley & Sons, New York 1948, Pp. 561, $ 6.50.

A. E. Bell, *Christian Huygens and the Development of Science in the Seventeenth Century,* Edw. Arnold, London 1947. Pp. 220, 18 s. net.

Thomas M. Macrobert, *Functions of a Complex Variable,* 3:rd Ed. Macmillan & Co., London 1947, Pp. 390, 18 s. net.

R. L. Goodstein, *The Uniform Calculus and its Applications,* Oxford Univ. Press 1948, Pp. 475, 30 s. net.

F. Brailsford, *Magnetic Materials,* Methuen & Co., London 1948, Pp. 156.

L. C. Jackson, *Low Temperature Physics,* 2:d Ed., Methuen & Co., London 1948, Pp. 138, 6 s. net.

T. Bjerge, *Elektron- og Atomfysik,* E. Munksgaard, København 1948, 199 s., inb. d. Kr. 21:—.

O. Ingebrigtsen og K. Piene, *Oppgaver i matematikk for reallinjen,* J. W. Cappelen, Oslo 1948, 120 s., n. kr. 3:85.

J. Maurin, *Géométrie descriptive a quatre dimensions.* Premier livre. Gauthier-Villars, Paris 1948, 38 sid., 200 fr.

L. G. Sillén, P. W. Lange och C. O. Gabrielson, *Fysikalisk-kemiska räkneuppgifter,* Almqvist & Wiksells Akad. Handböcker, Gebers förlag, Uppsala 1948, 300 s., inb. kr. 17:—.

C. E. Sjöstedt, *Geometri och geometriundervisning,* nr 2 av »Skrifter utgivna av Sveriges yngre läroverkslärares förening», Gleerup, Lund 1948, 60 s., kr. 2:25.

Nils Evermark, *Funktionslära och differentialkalkyl för tekniska skolor,* 3:e uppl. Förf:s förlag, Norrköping 1948, 79 s., kr. 4:—.

E. v. Hofsten, *Praktisk statistik.* Sv. Bokförl., Stockholm 1948, 170 s., kr. 8:35.

Moll-Starck, *Lärobok i kemi för realskolan I,* 11:e uppl., Sv. Bokförl. 1948, 88 s., kr. 1:20.

Hedström-Öije, *Matematiska uppg. i realexamen vt 1907—ht 1947,* 20:e uppl., Sv. Bokförl. 1948, 96 s., kr. 0:85.

Inhge-Jonsson, *Repetitionsex. i räkning* (f. 2^5), Sv. Bokförl. 1948, 23 s., kr. 0:60.

Meddelanden från Sv. Bokförlaget, Nr 13, april 1948, *Naturkunnighet,* 24 s.

Läro- och läseböcker, Katalog 1948, Sv. Bokförlaget, 166 s.

Växelströmsförsök med katodstråloscillograf och mekanisk omkopplare.

Av lektor ERNST KNAVE, Stockholm.

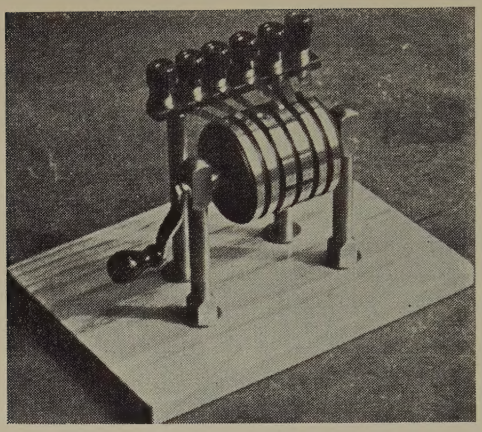
I uppsatser i denna tidskrift ha E. BERGQUIST och B. GRUNDSTRÖM[1] behandlat katodstråloscillografen och dess användning vid undervisningen. Den som ej är förtrogen med denna oscillograf hänvisas till dessa uppsatser. Inledningsvis må endast anföras några ord om dess verkningssätt.

Det spänningsförlopp, som skall undersökas, anslutes till det vertikala plattparet, (det som avböjer i vertikal led). Till horisontalplattorna kopplas en s. k. kippspänning, en spänning som växer till ett visst värde för att därefter snabbt falla till värdet noll. Arbetar denna kippspänning i takt med den växelspänning som skall undersökas (dvs. växelspänningens periodtal lika med eller en multipel av kippspänningens), erhålles en stillastående kurva på oscillografens skärm.

Om man vill studera två spänningsförlopp samtidigt och ej har tillgång till en dubbelstråloscillograf, kan detta ske med hjälp av en vanlig enkel oscillograf, om man i snabb takt växelvis inkopplar de båda spänningarna till det vertikala plattparet. Man får då två stillastående kurvor på skärmen, och man kan t. ex. studera fasförskjutningen mellan de båda spänningarna. Denna omkoppling göres vanligen — såsom i nyssnämnda uppsatser — medelst en s. k. elektronkopplare. En dylik är emellertid förhållandevis dyrbar i inköp. Jag har därför försökt ersätta den med en mekanisk omkopplare. Den ger visserligen ej så många omkopplingar per sek som elektronkopplaren men har dock visat sig fungera tillfredsställande vid mina försök med 50-periodig växelström. Efter försök med olika typer av omkopplare har jag stannat för följande enkla anordning.

Omkopplaren, vars utseende framgår av fig. 1, består av en roterande cylinder av isolerande material, för kringvridningen försedd med vev. På cylindern äro anbringade sex metallringar. Fyra av dessa ringar, A_1 och A_2 samt B_1 och B_2, äro hela, medan två, C_1 och C_2 äro uppdelade i från varandra isolerade lameller. Dessa lameller äro växelvis förbundna med ringarna A och B, så som

[1] E. BERGQUIST och B. GRUNDSTRÖM, Elementa 27 (1944) s. 13 och 205. B. GRUNDSTRÖM, Elementa 28 (1945) s. 17.



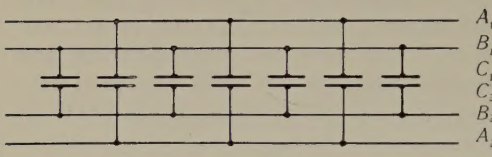


Fig. 1. Omkopplare med sex släpringar. I den undre bilden tänkes cylinderns mantelyta med ringarna utbredda i ett plan.

den undre bilden visar. Mot ringarna släpa kontaktfjädrar i sin tur anslutna till stickkontakter.

Cylindern har en diameter av 50,5 mm. Varje *C*-ring består av tio lameller, och varje lamell är 13,4 mm lång. Det isolerande mellanrummet mellan två närbelägna lameller upptager 2,5 mm av cylinderns omkrets. Kringvrides cylindern med en hastighet av två varv i sekunden, innebär detta, att varje spänningsförlopp inkopplas under 0,04 sek. Under mindre än 0,01 sek., då kontaktfjädern passerar det isolerande skiktet mellan lamellerna, är förbindelsen med växelspänningarna bruten. Det gäller att i görligaste mån knappa in på detta tidsintervall genom att göra de isolerande mellanrummen så smala som kontaktfjädrarna tillåta, utan att dessa överbrygga och således kortsluta de båda strömkretsarna.

Om försöken utföras med 50-periodig växelström, innebär detta, att varje spänningsförlopp inkopplas under ca två hela perioder. Med kippspänningen inställd på växelströmmens periodtal eller dess halva periodtal erhålles således också hela kurvor med omkopplaren. Efterbilden av varje kurva kvarbliver sedan tillräckligt länge på ögats näthinna för

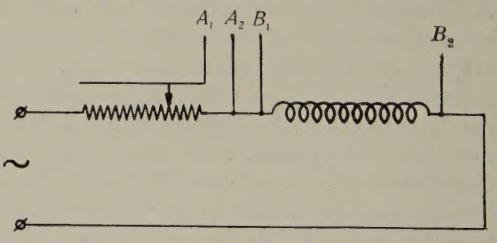
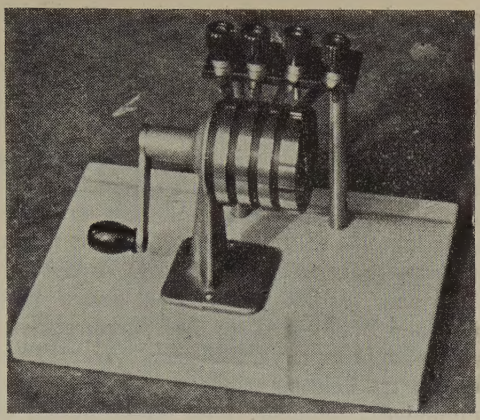


Fig. 2. Kopplingsschema vid påvisande av fasförskjutningen mellan spänning och ström i en växelströmkrets.

att händelseförloppen å skärmen skola te sig samtidiga.

Vill man studera fasförskjutningen mellan spänning och ström i en växelströmkrets, kan försöket anordnas enl. fig. 2. Motstånd och spole respektive kondensator äro kopplade i serie. Över en transformator uttages en växelspänning av 40 volt. Som induktionsfritt motstånd användes ett vanligt skjutmotstånd på ca 200 ohm. Spänningen över motståndet eller en del därav uttages mellan en glidkontakt och en av motståndets ändar. Då motståndet är induktionsfritt, blir denna spänning i fas med strömmen i ledningen. Ledningarna A_1 och A_2 liksom B_1 och B_2 anslutas till motsvarande ringar å omkopplaren. Som spole med självinduktion användes en 600-varvs spole med järnkärna och löst påsatt ankare. Med ankaret kan självinduktionen och därmed också fasförskjutningen ändras. Vertikalplattornas förstärkaranordning behöver därför icke användas. Spolen kan ersättas med ett antal parallellt kopplade kondensatorer på 1—10 mikrofarad. Oscillografens vertikalplattor anslutas till omkopplarens *C*-ringar.



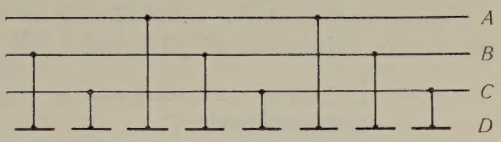


Fig. 3. Omkopplare för trefasström.

En av fördelarna med denna omkopplare är den, att omkopplingen sker å båda vertikalplattorna. Fasförskjutningen får därför rätt tecken. Så blir däremot icke fallet, om elektronkopplare användes vid vår försöksanordning. Omkopplingen sker då endast på en av vertikalplattorna, som växelvis kopplas till ledningarna A_1 och B_2. Ledningarna A_2 och B_1 äro ersatta med en enda ledning, som hela tiden är förbunden med den andra vertikalplattan. Om därför i ett visst ögonblick strömmen går från A_1 till B_2, innebär detta således att A_1 har högre och B_2 lägre spänning än den gemen-

samma ledningen med resultat att de båda kurvorna å skärmen visa fel riktning å fasförskjutningen. Som Grundström visat måste man tillgripa en annan försöksanordning med två parallellkopplade strömkretsar för att undvika denna felaktiga fasförskjutning.

Även spänningsförloppet vid trefasväxelström kan lätt åskådliggöras med oscillograf och mekanisk omkopplare. Denna omkopplare kan byggas efter samma princip som den föregående. I stället för fyra hela släpringar får man använda sex, som i tur och ordning kopplas till lamellerna. För att något förenkla utförandet har omkopplaren emellertid utförts endast för koppling till oscillografens ena vertikalplatta. Den andra plattan förutsättes i stället jordad i likhet med de tre strömkretsarnas gemensamma ledning.

Omkopplaren, vars utseende framgår av fig. 3, är utförd med endast tre hela släpringar, *A*, *B* och *C* samt med en enda ring, *D*, uppdelad i lameller. Den undre bilden i fig. visar, hur ringarna äro förbundna.

Kopplingsschemat för undersökning av trefasström framgår av fig. 4. Tre skjutmotstånd på vardera 200 ohm äro med sin ena ända kopplade till var sin fas av en 220-volts växelström, medan den andra ändan är jordad. Spänningen mellan motståndens glidkontakter och jorden pålägges växelvis den ena vertikalplattan över omkopplaren (*D*), medan den andra vertikalplattan hela tiden är jordad.

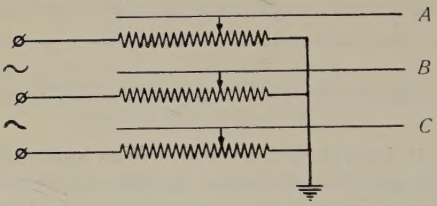


Fig. 4. Kopplingsschema vid studiet av trefas växelström.

Med denna omkopplare undvikes en av svårigheterna vid konstruerandet av den första omkopplaren. Av denna måste man nämligen fordra, att kontaktfjädrarna på en och samma gång inkoppla respektive urkoppla spänningen på båda plattorna. Kvarligger nämligen spänningen på ena plattan någon bråkdel av en sekund, ger denna spänning upphov till en egendomlig kurva, som lätt söndertrasar de riktiga sinuskurvorna.

Frågan om den lämpliga syra-bas-definitionen.

Av laborator SVEN ARRHENIUS, Stockholm.

1. Problemet om definitionen av syra och bas har vid ett flertal tillfällen avhandlats i Elementa. Lektorerna Starck och Englund och docent Sillén ha alla varit ense om, att Brønsteds syra-bas-teori bör införas på skolstadiet, helst så tidigt som möjligt, innan eleverna förvirras av den »klassiska» teorins namn och begrepp. Någon nämnvärd motsägelse ha de inte rönt, och i dagarna har deras mål förverkligats, i det att lektor Starck i den senaste upplagan av sin lärobok för realskolan genomgående använder Brønsteds benämningar och betraktelsesätt. Redan förut hade han infört dessa i läroboken för gymnasiet. Huruvida denna reform av kemiundervisningen är lyckad eller ej, torde för närvarande vara svårt att praktiskt bedöma.

Sedan ungefär sju år tillbaka ha studenterna i sina kemiska studier omedelbart ovan gymnasiestadiet haft tillfälle nyttja Brønsteds begrepp. Vid kurserna för »ett betyg» i fil. ämbetsexamen, i allmän kemi för medicinare och veterinärer och andra med dem jämnställda samt vid de tekniska gymnasiernas kurser för dem, som gå kemiska linjen, har som lärobok i teoretisk kemi använts professor Häggs »Kemisk reaktionslära». Denna bok är skriven med mycken omsorg och innehåller många goda sidor och uppslag, inte minst rent pedagogiska. Detta till trots finna de flesta boken svårläst, och när lärjungarna skola redogöra för innehållet och därmed för sina kunskaper i teoretisk kemi, så befinnas dessa ofta vara fullständigt förvirrade. Detta bör minst av allt skyllas på författaren, så mycket mera som det inte är svårt att finna vad som gör boken svårbegriplig. Bäst framgår detta, om man läser kapitlet om amfolyter. Brønsteds teori fordrar, att alla ämnen eller joner, som kunna såväl avge som upptaga en »proton», skola betraktas som amfolyter. Brønsteds definition tvingar honom att utöver de klassiska amfolyterna, vilka redan de utgöras av två grupper vitt skilda ämnen: de svårlösliga metallhydroxiderna av typen aluminhydroxid $m\,Al_2O_3$, $n\,H_2O$, och de aminosyreartade ämnena av typen $R \cdot CH : NH_3^+ \cdot COO^-$, till amfolyterna räkna även halvdissocierade syrors joner av typen $H_2PO_4^-$. För alla dessa tre typer låter sig en isoelektrisk punkt beräknas. Men medan för de

båda förstnämnda typerna av amfolyter isoelektriska punkten kan experimentellt fastställas på flera olika sätt och i hög grad kemiskt karakteriserar dessa ämnen, så är isoelektriska punkten för joner av typen $H_2PO_4^-$ ett matematiskt begrepp. För aluminhydroxiden och aminosyran är vandringshastigheten i elfält 0 vid isoelektriska punkten, deras löslighet är minst där, och om de införas i ett medium, så förändras detta minst, om dess pH befinner sig vid denna punkt. Man kan inte få jonen $H_2PO_4^-$ att vandra annat än anodalt, ej heller mäta dess löslighet, lika litet som man kan införa den ensam i ett medium.

Om en person, som blott studerat teoretisk kemi i Häggs lärobok, i sin kommande verksamhet åter får att göra med amfolyter, så slår han sannolikt upp sin gamla lärobok. Där finner han den nämnda sammanställningen, men det hjälper honom föga; det är inte det han vill veta. Han blir då nedslagen och anser boken — och därmed kemin — överflödig. Härtill kommer, att för vanliga enkla människor begreppet syra är förbundet med det vanliga talspråkets ord sur och syrlig. Dessa begrepp äro fysiologiskt definierade, då vi ha särskilda sinnesorgan för att fastställa, om en lösning är sur eller syrlig. Däremot sakna vi smakorgan för det alkaliska området. Orsaken härtill må vara, att alkaliska lösningar äro olämpligare att förtära än motsvarande sura. Som i fortsättningen skall visas, kunna begreppen syra och bas definieras fullständigt godtyckligt. Detta är orsaken till de många »syra-bas-teorierna». Om man anser det angeläget, att kemin användes även som hjälpvetenskap åt det dagliga livet, åt medicin, teknik m. m., så är det lämpligt, att de kemiska begreppen stå i samklang med de borgerliga, om så ske kan.

Den vanligaste invändningen mot Brønsteds syra-bas-teori är att den tillmäter den nakna vätekärnan, »protonen», en alltför stor betydelse. Denna invändning är så lätt att göra, att den fört till nyare syra-bas-teorier. Det finnes ingen anledning gå in på dem här, då de ännu för den elementära undervisningens del äro av ringa betydelse. Det är nämligen där, som de logiska bristerna i Brønsteds teori framträda. Den mest påtagliga av dem gäller den viktiga »hydroniumjonen» H_3O^+. Det är ju oomtvistligt, att vätejonen liksom alla små joner är solvaterad, i vattenlösning hydraterad. En »enkel» jon består således inte bara av en jonstomme, vilken utgöres av ett grundämne, som avgivit eller upptagit en eller flera elektroner, utan härtill komma jonhöljen, som ifråga om vattenlösningar i regel utgöras av vattenmolekyler. Dessa vattenmolekyler sitta olika fast bundna till jonstommen. Det finns sådana som i »vått och torrt» följa med jonstommen ända in i

utkristallisationen, och det finns sådana, som endast äro tillfälligt bundna. Antalet vattenmolekyler av förstnämnda slaget, de i inre jonhöljet, kan sättas lika med den komplexbildande jonstommens koordinationstal. För det andra slaget av vattenmolekyler, som bilda det yttre jonhöljet, kan också antalet anges. Men detta blir ej ett jämnt antal, och dessutom varierar det med lösningens halt. Man gör därför klokt i att lämna det öppet. Det finnes därför fyra olika sätt att beteckna de enkla jonerna:

1) H^+, Na^+, Ag^+, Cu^{+2}, Al^{+3}, Cl^-...
2) $H^+(H_2O) = H_3O^+$, Na^+, $Ag(H_2O)_2^+$, $Cu(H_2O)_4^{+2}$, $Al(H_2O)_6^{+3}$, Cl^-...
3) $H^+(H_2O)_n$, $Na^+(H_2O)_m$, $Ag^+(H_2O)_p$, $Cu^{+2}(H_2O)_r$, $Al^{+3}(H_2O)_s$, $Cl^-(H_2O)_t$...
4) $H^+(H_2O)$, $(H_2O)_n$, $Na^+(H_2O)_m$, $Ag^+(H_2O)_2(H_2O)_p$, $Cu^{+2}(H_2O)_4(H_2O)_r$, $Al^{+3}(H_2O)_6(H_2O)_s$, ...

Sätten 3 och 4 äro de mest korrekta, men mycket klumpiga, framförallt sättet 4. Det första är det enklaste, och det kan därför alltid försvaras. Förutom att det spar tid och papper, så är det överskådligt och underlättar därför tanken. Sätt 2 anger koordinationstalet och är därför ibland lämpligt vid komplexreaktioner. Eljest bör det undvikas, ty det kommer lätt läsaren att glömma det yttre jonhöljet, det förvillar honom. Dessutom kan det lätt bli klumpigt, isynnerhet vid andra lösningsmedel än vatten (t. ex. blandningar av isopropylalkohol med glycerin), då det inre jonhöljet byggs upp av olika och komplicerade molekyler. Vad som under alla omständigheter är ologiskt och därför förkastligt är att blanda ihop de olika sätten. Detta sker ofta vid återgivandet av Brønsteds teori. Det är nämligen i längden besvärligt att nyttja andra sätt än nr 1.

Man måste alltid ha klart för sig, att den enklaste formeln aldrig gör anspråk på att vara mer än schematisk — den för därför inte vilse. Söker man däremot förtydliga formeln, göra den mera överensstämmande med det, som är känt om reaktionen, så måste förtydligandet vara fullständigt, eljest blir formeln felaktig. Skriver man neutralisationen:

$$H^+ + OH^- = H_2O,$$

så är detta visserligen ytterst schematiskt, men därför fullt korrekt. Skriver man däremot:

$$H_3O^+ + OH^- = 2H_2O,$$

så är detta ej korrekt, ty läsaren, som får veta att vätejonen är hydraterad, måste därav draga den slutsatsen, att OH^--jonen inte är det, liksom att det bildade vattnet är monomert. Dessa slutsatser äro felaktiga.

Samma brist på logik framträder vid de tunga metallernas hydroxider. Redan en flyktig blick på dem säger, att deras vattenhalt är allt utom bestämbar. De skrivas därför korrekt men klumpigt m Al_2O_3, n H_2O; p CuO, r H_2O osv. Allt tyder på, att vi har med kolloider av högpolymer natur att göra, där metallatomerna äro bundna över syrebryggor med varandra till långa trådmolekyler eller stora nät- eller burmolekyler. Till metallatomerna är vatten även koordinativt bundet. Det inses lätt, att formlerna $Cu(OH)_2$, $Al(OH)_3$... äro de kortaste skrivsätten och därför berättigade, vilket inte är fallet med AlO(OH), $Al(H_2O)_3(OH)_3$ o. dyl.

Införandet av benämningen protolys måste anses olyckligt. Lysis betyder upplösning och användes rätt i ett otal termer använda mest inom fysiologiska kemin. Dit hör cytolys = upplösning av celler (kytos), bakterielys = upplösning av bakterier, hämolys = upplösning av blodet dvs. av blodkropparna samt glykolys = upplösning av glykos = nedbrytning därav, m. fl. Lätt förväxlas protolys med proteolys, som betyder nedbrytning av proteinerna, äggviteämnena — en lätt gjord och fullständigt onödig förväxling. Ett korrekt uttryck är däremot hydrolys, ty vad som sker är ju en upplösning av vattenmolekylerna i deras beståndsdelar H och OH, varvid den ena slukas av det hydrolyserande ämnet. Detta namn anger också, att t. ex. lika många OH^--joner bildas, som det slukas H-atomer, en minnesregel, som man inte bör förakta. Protolys (protos betyder den förste) torde vara förkortning av protonolys, men även detta måste anses vara felaktigt, då något upplösande av nakna vätekärnor med enkla kemiska hjälpmedel ännu inte kunnat genomföras.

2. De flesta syra-bas-teorier böja sig inför neutralitetsvillkoret, dvs. de erkänna, att det finns ämnen, som varken äro syror eller baser, antingen därför att de äro indifferenta (såsom ädelgaserna), eller anses bildade av syror och baser. Detta gör, att det enklaste sättet att definiera syra och bas bortfaller, nämligen så, att en syra har en viss egenskap, medan basen saknar den. Brønsted liksom Lewis kringgår denna svårighet genom att säga, att syran har en viss egenskap, basen åtrår den. Då det principiellt sett måste finnas ämnen, som varken ha eller åtrå en egenskap, så är neutralitetsvillkoret uppfyllt.

Möjligheten att pröva en syra-bas-teori praktiskt är i hög grad bunden till titreringar, detta så mycket mera som syror och baser alltid måste omfatta jonbildande ämnen, vilka reagera med ofattbart stor hastighet (jonreaktioner). En titrering innebär, att man till ett ämne innehållande A sätter B, varmed A reagerar under bildande av AB. Man fastställer därvid så kontinuerligt som möj-

ligt halten av A eller B. Hur detta sker med elektriska instrument (potentiometriskt eller konduktometriskt), ur optiska data (t. ex. kolorimetriskt), genom bireaktioner (indikatorer) eller genom stickprov är fullständigt likgiltigt. Reaktionen förlöper enligt massverkans lag $(A) \cdot (B) = K \cdot (AB)$, vilken är universell. Den kan också skrivas i logaritmerat och negerat skick: $pA = pK + \log AB - \log B$ eller $x + y - z = a$. Denna ekvation kan utläsas så: *»Alla titrerkurvor för reaktioner mellan två molekyler äro konforma.»* Man kan därför aldrig medelst titreringar (kemiska reaktioner) avgöra, om det är fråga om en syra-bas-reaktion, en enkel omsättning eller en komplexbildning. Sålunda kan det inte fastställas, om reaktionen $NH_3 + H^+ = NH_4^+$ är en komplexbildning analog till $2NH_3 + Ag^+ = Ag(NH_3)_2^+$, som ligger nära till hands att antaga, eller om det är en så egenartad reaktion, att det måste uppfattas som en bas som reagerar med syra. Den gemensamma formen för titrerkurvorna är symmetrisk. Därför kan man aldrig avgöra, om A är basen och B syran, eller om det är tvärtom.

Massverkans lag är universell. Detta innebär, att den gäller för alla aggregationstillstånd och alla lösningsmedel. Den gäller även om de reagerande ämnena inte äro lösliga utan blott uppslammade eller suspenderade — allt under förutsättning att titreringen genomföres så långsamt, att jämvikt hinner inställa sig. Alla syra-bas-teorier bygga på massverkans lag. Härigenom bli även dessa universella, dvs. de komma att gälla för alla media. *Påståendet att en viss syra-bas-teori endast gäller för ett visst lösningsmedel faller därför på sin egen orimlighet.* Det innebär ju att förneka universaliteten hos massverkans lag. Denna kan visserligen urarta till lagen för löslighetsprodukter. $(A) \cdot (B) = L$, vilken logaritmerad och negerad blir $pA = pL + \log B$ eller $x + y = b$, men även den för till symmetriska och konforma kurvor. Slutligen kunna de i reaktionen ingående ämnena återfinnas i flera faser, varvid fördelningslagen $A' = M \cdot A$ träder till. Denna blir negerad och logaritmerad $pA' = pM - \log A$ eller $x - y = c$.

De system, där syra-bas-teorierna skola prövas, kallas stundom protolytiska system, bättre dock system med dissociationsjämvikter. De kännetecknas således av de enkla ekvationerna av typerna $(A) \cdot (B) = K \cdot (AB)$, $(A_1) \cdot (B_1) = L$ och $(A'_2) = M \cdot (A_2)$ dvs. $x + y - z = s$, $x + y = b$ och $x - y = c$. Genomgående för dessa ekvationsystem är den höga symmetrin hos de ingående ekvationerna. De viktigaste, de förstnämnda, innehålla mer än två obekanta. Vid uppställandet av en syra-bas-teori utgår man från, att för de media och ämnen teorin skall omfatta, alltid minst två ekvationer kunna uppställas. Två obekanta, x och y, kunna således alltid

solveras, hur obestämt systemet i övrigt än är. $x = f(a, b, c, \ldots z, u, \ldots) = \mathrm{pA}$ och $y = F(a, b, c \ldots, z, u, t \ldots) = \mathrm{pB}$. *Uppgiften för en syra-bas-teori är, att ange vilka* dessa *två variabler* äro, *som* ha så universellt intresse, att de *måste i första hand solveras.* Ett otal syra-bas-system äro tänkbara, och samtliga äro korrekta, men deras praktiska lämplighet kan diskuteras. Man kan indela alla syra-bas-system i två slag: asymmetriska och symmetriska. De symmetriska äro så definierade, att om en syra (syrorna) kan uppträda i en fas, så måste en bas (baserna) kunna göra detta också, dvs. om definitionen av begreppet syra tvingar till förkastande av en eller flera lösningar till ekvationssystemet, så tvingar definitionen av bas till förkastande av motsvarande lösningar för den andra variabeln. Därför komma ekvationssystemets godtagbara rötter att få samma grad av symmetri, som ekvationssystemet självt har. I ett asymmetriskt syra-bas-system kan en syra vara löslig i en annan fas än den, där motsvarande bas kan lösas, och tvärtom. Man får då minst en orimlig fördelningsekvation och därmed ett godtaget rotsystem, som är mera asymmetriskt än ekvationssystemet självt. Vad som här sagts gälla för syror och baser, bör givetvis gälla även för deras kännemärken, om sådana anges i definitionen.

Hela, oladdade och beständiga molekyler utgöra en vidsträckt klass av skilda ämnen. De kännetecknas av att de kunna bilda egna fasta, flytande eller gasformiga faser. De äro oftast lösliga i de mest vitt skilda medier. I motsats härtill stå jonerna, vilka endast förekomma i lösningar med polära lösningsmedel och endast i närvaro av motjoner (ev. motsatt laddade ytor). Skall ett syra-bas-system därför vara symmetriskt, så fordrar detta att definitionen anger, att såväl syror som baser alltid äro molekyler eller också att de alltid äro joner. Användes en jonbildning som kännemärke för en syra, så bör vid en symmetrisk definition basen kännetecknas av att den förmår bilda en annan sorts joner.

Jonstommar, nakna atomkärnor, neutroner o. dyl. förekomma under alltför speciella omständigheter för att tjäna som syror och baser. De fria elektronerna uppnå rimliga koncentrationer endast i metallisk lösning. Det senare är av synnerligen stort intresse, ty enligt nu använda definition är reduktion ett elektronupptagande, medan oxidation definieras som ett elektronavgivande. Denna definition är asymmetrisk, då elektroner inte kunna förekomma i samma media som molekyler och joner. Således är den korrekt blott för specialfall, nämligen övergången mellan en metall och ett annat medium och joner emellan. Den gäller således t. ex. för termisk emission av elektroner in i en gas, vid elektrolytiska processer, då man mäter redoxpotentialer, likgiltigt om guld-,

platina- eller kvicksilverdroppelektroder användas, samt vid reduktioner, där finfördelade metaller (Ni, Pd) utgöra katalysatorn. Men inom biokemin slår den fel, vilket fört till många missförstånd. Måhända förstår man de invecklade biologiska redoxsystemen bättre, om man besinnar denna asymmetris följder.

Inom den rena matematiken, men främst inom dess tillämpningar söker man om möjligt skapa och utnyttja symmetrin. Det blir inte bara lättare att genomföra beräkningarna, utan resultaten kontrollera även sig själva, då rötterna parvis korrespondera. Likaså blir diskussionen av rötternas praktiska innebörd förenklad. Ett asymmetriskt innehåll kan dock givas en symmetrisk form. Intet hindrar att ett symmetriskt ekvationssystem kan skapas, där t. ex. x är avståndet i meter ovan ett visst plan, y är en volym vatten mätt i liter. Men risk föreligger då för en lösning där x blir negativt, vilket är rimligt, medan motsvarande lösning, där y blir negativt, är orimligt (såvida inte underliga förklaringar tillgripas). De reella lösningarna till systemet ha därför inte samma symmetri som ekvationssystemet självt. Man får ej en generell utan en speciell lösning. Det är svårförståeligt, varför kemin skulle behöva tillgripa asymmetriska definitioner, när det ekvationssystem, som finnes, inte fordrar det. Det är fullständigt onödigt att skapa förutsättningar för lösningar, vilka måste förkastas, om de inte skola bli vilseledande. Av detta resonemang framgår, att två krav böra ställas på ett förnuftigt syra-bas-system: 1) neutralitetsvillkoret skall uppfyllas, 2) syrorna skola vara symmetriska med baserna, deras kännemärken likaså.

Av praktiska skäl bör om möjligt ytterligare ett tredje villkor ställas på definitionen. Sedan långt tillbaka betecknas inom den organiska kemin, liksom även delvis inom den oorganiska, de rena preparaten som syror; stearinsyra t. ex. är den fasta kristalliserade $H_{35}C_{17} \cdot COOH$. Samma regel bör gälla nu. Därigenom vinnes, att begreppet syra blir konkret, och att den speciella syran kan noga definieras medelst fysikaliska data. Symmetriskälet tvingar till att baserna bli konkreta, välkända ämnen. Härav följer, att joner inte kunna vara syror eller baser, men väl deras kännemärken.

Eftersom dessa syror inte kunna ge upphov till andra positiva jonstommar än H^+, är det lämpligt att definitionsmässigt utse H^+ till syrornas kännemärke. Inte därför att det är en av de nu tio elementarpartiklarna, ty det är fullständigt likgiltigt i detta sammanhang, utan därför att H^+ är den såväl till massa som volym minsta kända jonstommen. Härigenom bli nämligen dess möjligheter till solvatation större än andra jonstommars, varför väte-

joner kunna återfinnas i de flesta lösningsmedel. Härtill kommer, att lösningar med högre halt av H^+ än 1 låta sig framställas, vilket ur standardiseringssynpunkt är fördelaktigt.

Skall symmetrivillkoret upprätthållas, så måste kännemärket för en bas bli en envärd negativ jonstomme med antingen maximal eller minimal massa. Första möjligheten för till någon ohanterlig makroskopisk partikel, vilket är olämpligt. Den till massan minsta [1] envärda jonstommen är däremot OH^-. Denna bör i likhet med H^+ vara förhållandevis lättsolvatiserad, varför även den kan förekomma i ett större antal lösningsmedel än något annat negativt laddat kännemärke.

Då således dessa jonstommar H^+ och OH^- äro de minsta i naturen förekommande envärda, så bli de lättare lösliga än andra jonstommar. Ett syra-bas-system, som använder dem till kännemärken, blir därför lättare att tillämpa på olika lösningsmedel och i olika aggregationstillstånd än vilket annat system som helst. Att H^+ och OH^- vid reaktion med varandra ger det ypperliga lösningsmedlet vatten må anses vara en lycklig tillfällighet.

Till dessa villkor för en korrekt syra-bas-teori bör slutligen läggas två önskemål. Det ena är att den internationella, latinsk-grekiska nomenklatur, som fästes till den, skall kunna översättas ordagrant till levande språk, t. ex. svenska, utan att ordamening och andemening skilja sig åt. Det andra är att det vittnesbörd, som våra sinnesorgan normalt ge, inte utan laga fysiologisk orsak bestrides.

3. Ordet basis betyder grundval, grund. Det har en mångskiftande användning inom matematiken, akustiken och den allmänna praktiska verksamheten. Redan därför vore många tacksamma, om ordet kunde utgå ur den kemiska nomenklaturen, ty språket skulle vinna mycket i klarhet därpå. Det är också svårt att förstå, vad den grupp av kemiska objekt, som definieras som baser, ligger till grund för. Däremot är ordet alkali entydigt och klart, då det betyder det som är likt kali, KOH. Då detta ämnes mest uppmärksammade egenskaper äro förbundna med dess lösningars stora halt av OH^--joner, så är definitionen av alkali given: ämnen, vilkas lösningar som enda negativa joner innehålla OH^--joner. Av det föregående framgår definitionen av syra: ett ämne, vars lösningar inte innehålla andra positiva joner än H^+-joner. Ämne syftar därvid på kemiska individer, elektriskt neutrala molekyler med fastställbara fysikaliska data. Häri böra dock även inräknas sådana

[1] Den allra minsta negativa jonen är H^-, som förekommer i LiH o. dyl. Den kan dock av rent praktiska skäl inte användas i detta sammanhang.

instabila föreningar, vilka kunna underkastas en vittgående rening utan sönderdelning. Vid lösandet må inte lösningsmedlets molekyler eller däri befintliga ämnen eller delar därav angripas av det lösta ämnet, i annat hänseende än att lösningsmedlets associationstillstånd ändras. En sådan associationsändring är ju förutsättningen för ett lösande överhuvudtaget, och främst, då därvid en dissociation äger rum.

Av definitionen framgår, att lösningarna inte i noggrant tal böra benämnas syra eller alkali, vilka ju avser de rena ämnena, utan sur eller alkalisk lösning (t. ex. 1-n saltsurt vatten, ättiksur eter, natronalkaliskt vatten osv.). Vidare följer av definitionen, att ett salt är ett ämne, vars lösningar innehålla andra positiva joner än (eller jämte) vätejoner och andra negativa joner än (eller jämte) hydroxidjonerna. Benämningarna sura och alkaliska salter utgå och ersättas med vätejonstomhaltiga och hydroxyljonstomhaltiga salter. Dessa ord avkortas lämpligen till vätehaltiga och hydroxidhaltiga salter. Amfijon betecknar endast ett komplex, som bär såväl positiva som negativa laddningar. Amfolyt är ett ämne, som kan i ett medium uppträda som om det vore en syra, dvs. lösas däri utan att tillföra mediet andra positiva joner än vätejoner, och i ett annat medium som alkali, varvid det inte tillför andra negativa joner än hydroxidjoner.

Det finns en stor grupp olikartade ämnen, vilka förmå öka vätejonhalten i ett medium därigenom att de angripa däri befintliga molekyler. Denna grupp av ämnen, syrabildarnas, kommer att omfatta så vitt skilda saker som grundämnen (Cl_2), anhydrider (P_2O_5), enzymer, bakterier m. m. Det finns en lika vittsvävande grupp av ämnen, som tjänstgöra som alkalialstrare. I dessa stora ohanterliga begrepp ingå emellertid även lyolyserande (däribland hydrolyserande) salter samt ämnen, vilka genom anlagring till väte- eller hydroxidjoner verka likartat med alkalier eller syror. För de ämnen, som verka likartat med syror, föreslås namnet acidoider, syralika. De definieras som ämnen, vilka visa tendens att anlagra sig till OH^--joner, men ej till H^+-joner. Urtypen för dem är CO_2. Jämviktskonstanten för anlagringsreaktionen $CO_2 + OH^- = HCO_3^-$ benämnes lämpligen acidoidkonstanten. I likhet härmed böra de ämnen, som likna alkalierna kallas alkaloider, alkalilika. Detta så mycket mera som däri innefattas samtliga naturliga och syntetiserade »alkaloider av idag», ty dessa äro ju ammoniakderivat i likhet med de flesta ämnen inom den nya gruppen alkaloider. (Om detta stöter för mycket, så må man använda ordet ammonialkalier.) Jämviktskonstanten för anlagringsreaktionen $NH_3 + H^+ = NH_4^+$ bör dock kallas alkaloidkonstanten.

Man kan nu fråga sig, om inte vatten, alkoholer, etrar m. m., som anlagra sig till vätejoner, böra även de räknas till alkaloiderna. Så är ju fallet, om vatten sättes till en flytande fettsyra, exempelvis ättiksyra (isättika). Men man förglömmer därvid, att vatten även anlagras till den negativa acetatjonen. Definitionen av acidoider och alkaloider för därför till det *märkliga korrolariet,* att med *äkta elektrolytlösningsmedel* menas ämnen, vars molekyler anlagras såväl till positiva som negativa jonstommar, bildade av däri lösta ämnen. I dessa joner inräknas givetvis även H^+- och OH^--joner. Det är på denna punkt, som asymmetrin i Brønsteds och Lewis teorier träder fram. Enligt dem är ammonium- och hydroniumjonerna NH_4^+ och H_3O^+ analoga till bildning och skapnad. Därför blir reaktionen mellan ammoniak och ättiksyra analog med den mellan vatten och ättiksyra:

$$NH_3 + HOOC \cdot CH_3 = NH_4^+ + OOC \cdot CH_3^-$$
$$H_2O + HOOC \cdot CH_3 = H_3O^+ + OOC \cdot CH_3^-$$

Den första är schematisk och korrekt, men den andra är felaktig, ty jonen $H_2O_3C \cdot CH_3^-$ utbildas lika raskt som H_3O^+. I båda fallen är det fråga om inre jonhöljets utbyggnad. I alla demonstrationer av moderna syra-bas-teorier brukar genom titreringar visas, hurusom ättiksyran i koncentrerad form såsom isättika är en »stark» syra, medan den spädd med vatten som vanligt är en svag syra. Detta hör till kemins mysterier. I själva verket beror det på, att endast i den utspädda ättiksyrelösningen (likgiltigt vad polärt lösningsmedel som tages) finnas acetatjoner. I isättikan må i ringa mängd och under kort tid acetatjonstommar förekomma fritt. Men som oskyddade måste de anlagras till de positiva jonstommar eller komplex, som lösningen bjuder. Denna enkla förklaring skymmes av den asymmetriska Brønstedska syra-bas-teorin.

Som stöd för denna teori brukar framhållas, att medan smälta alkalier leda strömmen, så äro de rena syrorna oledande även i smälta. Ett undantag utgör överklorsyra, som kristalliserar med kristallvatten som $HClO_4, H_2O$. Där skulle således H_3O^+-jonen förekomma. Konsekvensen fordrar, att alla syror, som kristallisera med kristallvatten, och de äro många, skulle i smälta leda strömmen. Så är inte fallet t. ex. för oxalsyra $HOOC \cdot COOH, 2H_2O$. Detta måste bero på att dessa vattenmolekyler anlagrats till själva oxalatjonstommen. Man måste därav draga den slutsatsen, att ett ämne kan betraktas som lösningsmedel endast då tillgången därpå är så riklig, att de joner som anlagra detta ämnes molekyler till jonhöljen, åtminstone förmå utbygga sina inre jonhöljen därmed.

Det framgår av denna uppsats, att om man söker rent matematiskt bygga upp en »syra-bas-teori» med de metoder, som äro

gängse inom matematiken, fysiken och andra exakta naturvetenskaper vid uppställandet av definitioner, nämligen nyttjande av symmetri och extremvärden, så framkommer en definition av syra och bas eller alkali, som nära ansluter sig till den »klassiska» definitionen. Detta är inte förvånansvärt. Mera förvånansvärt är att den övergivits. Det är allt skäl att fråga varför. Orsaken är givetvis en brist i den, nämligen föreningen NH_4OH. Det torde vara lika svårt att bevisa dess förekomst i normala lösningar av NH_3 som att bevisa, att den ej kan existera där. Men i vattenfria medier finns den säkerligen inte. Därför ansågs den »klassiska» teorin endast gälla vattenlösningar. När NH_4OH avfördes såsom varande obehövlig, så uppstod frågan: är NH_3 en bas eller OH^- ett basmärke. Brønsted valde av aktning för de gamla alkemisterna att kalla ammoniak och dess derivat baser. Det är utgångspunkten för hans och även för Lewis »syra-bas-teorier». Ur ammoniakens många egenskaper härledas basernas, och syrornas bli ett komplement därtill. Vad övrigt är, är lyckliga eller olyckliga konsekvenser. Förutsättningen för att en enda molekyl skall kunna tjäna till urtyp, till bas för ett bestående lärosystem, det är att denna molekyl är extrem. Den måste vara ett maximum eller minimum av vanlighet, användbarhet, symmetri, stabilitet, volym, vikt e. dyl. Men ammoniaken är inte extrem. Därför måste de många syra-bas-teorier, som bygga på dess egenskaper, vi ha ännu inte sett alla, bli dagssländor i kemins historia.

Två parallellepipedsatser.

Av fil. mag. SVEN ANDERSSON, Malmö.

Den rymdgeometriska motsvarigheten till satsen att summan av kvadraterna på diagonalerna i en parallellogram är lika med summan av kvadraterna på parallellogrammens alla sidor kan formuleras på följande sätt: i en parallellepiped är summan av kvadraterna på rymddiagonalerna lika med summan av kvadraterna på samtliga kanter. Beteckna med O ett hörn i parallellepipeden, med A, B och C de övriga hörn, som ligga på kanterna genom O, samt med O', A', B' och C' de till O, A, B och C diagonalt motstående hörnen. Då erhålles beviset för den sistnämnda satsen omedelbart genom tillämpning av diagonalsatsen på parallellogrammerna $ABA'B'$ och $OCO'C'$, addition av de så erhållna likheterna samt tillämpning av diagonalsatsen på parallellogrammerna $CB'O'A'$ och $OAC'B$.

Den nu bevisade satsen ger alltså ett samband mellan rymddiagonalerna och kanterna i en parallellepiped. Ett liknande samband existerar mellan parallellepipedens sidoytor och »diagonalytor». En »diagonalyta» är en parallellogram, som skäres ut av ett plan, som går genom två av parallellepipedens motstående kanter. Parallellogrammerna $ABA'B'$ och $OCO'C'$ äro exempel på »diagonalytor». Betecknas ytinnehållet av sidoytorna x_i $(i=1,\ldots,6)$ och av »diagonalytorna» y_i $(i=1,\ldots,6)$ kan det nämnda sambandet skrivas

$$2\cdot\sum_{i=1}^{6} x_i^2=\sum_{i=1}^{6} y_i^2. \tag{1}$$

För beviset av (1) införes vektorerna $\overrightarrow{OA}=\boldsymbol{a}$, $\overrightarrow{OB}=\boldsymbol{b}$ och $\overrightarrow{OC}=\boldsymbol{c}$. Storleken[1] av sidoytan $OAC'B$ blir $|\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}|$, diagonalytorna $OCO'C'$ och $ABA'B'$ få innehållet $|(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\times\boldsymbol{c}|$ och $|(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})\times\boldsymbol{c}|$ respektive. Med hjälp av dessa och motsvarande uttryck för sidor och »diagonalytor» finner man att ekvationen (1) är ekvivalent med

$$\begin{aligned}&4\cdot\{(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b})^2+(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c})^2+(\boldsymbol{c}\times\boldsymbol{a})^2\}=\\&=\{(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\times\boldsymbol{c}\}^2+\{(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})\times\boldsymbol{c}\}^2+\\&+\{(\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c})\times\boldsymbol{a}\}^2+\{(\boldsymbol{b}-\boldsymbol{c})\times\boldsymbol{a}\}^2+\\&+\{(\boldsymbol{c}+\boldsymbol{a})\times\boldsymbol{b}\}^2+\{(\boldsymbol{c}-\boldsymbol{a})\times\boldsymbol{b}\}^2.\end{aligned} \tag{2}$$

Att likheten (2) gäller finner man genom uträkning av högra ledet, exempelvis på följande sätt.

$$\{(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\times\boldsymbol{c}\}^2=\{\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{c}+\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c}\}^2=(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{c})^2+(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c})^2+2\cdot(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{c})(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c}).$$

Ersättes $\boldsymbol{b}$ med $-\boldsymbol{b}$ erhålles

$$\{(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})\times\boldsymbol{c}\}^2=(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{c})^2+(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c})^2-2\cdot(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{c})(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c}).$$

De två första parenteserna i högra ledet av (2) ger alltså bidraget $2\cdot(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{c})^2+2\cdot(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c})^2$, tredje och fjärde ger på samma sätt $2\cdot(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{a})^2+2\cdot(\boldsymbol{c}\times\boldsymbol{a})^2$ och femte och sjätte parenteserna $2\cdot(\boldsymbol{c}\times\boldsymbol{b})^2+2\cdot(\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b})^2$ vilket sammanlagt utgör lika mycket som vänstra ledet.

Av de två här bevisade satserna finns den första nämnd i litteraturen (t. ex. P. F. Compagnon: Éléments de géometrie, 2. ed. p. 471), men den andra tycks däremot vara ny.

[1] Som vanligt anger tecknet $\times$ yttre produktbildning av två vektorer, medan utelämnat multiplikationstecken anger inre produkten.

Om individuella variationer i salivens stärkelseklyvande förmåga.

Av adjunkt ÅKE UDDLING, Kristianstad.

Till de vanligaste biokemiska undervisningsexperimenten hör otvivelaktigt den enzymatiska spjälkningen av stärkelse med malt eller saliv som enzymkälla. Använder man vid dylika försök saliv från olika försökspersoner, kan man i regel göra iakttagelser, som tyda på en märklig individuell variation i den stärkelseklyvande förmågan hos saliven. För somliga försökspersoner går spjälkningen mycket fort, så att om prov uttagas ur den med saliv behandlade stärkelselösningen och försättas med jod, redan ett prov 1—2 min efter starten av experimentet kan ge oförändrad jodfärg. I andra fall går spjälkningen mycket långsamt, så att negativ jodreaktion kanske först uppnås efter 10—15 gånger så lång tid. I så fall kan man få fram en hel serie prov med blåa, violetta, röda, bruna och till slut gulbruna färger. För flertalet försökspersoner är spjälkningsförloppet intermediärt mellan dessa båda ytterligheter. Frågan är nu, om denna variation, som väl iakttagits av de flesta, som sysslat med sådana experiment, är helt och hållet tillfällig, eller om olikheterna åtminstone till en del äro för försökspersonerna typiska, så att t. ex. en person som vid ett visst försök visat sig ha en saliv med snabb verkan, genomgående har detta, även vid upprepade försök under en längre tidrymd. Ett besvarande av den frågan synes mig ha ett visst intresse ur olika synpunkter, och då jag i den litteratur, som stått mig till buds, icke kunnat finna just detta problem behandlat, har jag ansett saken vara värd en närmare undersökning. Som försökspersoner har jag använt elever i klasserna 5^5 b och 4^4 vid Högre allmänna läroverket i Kristianstad. Deras ålder har varierat mellan 15 och 19 år. Undersökningen har sträckt sig över större delen av vårterminen 1947, och den använda metodiken har varit följande.

Försökspersonerna fingo först skölja munhålan med vatten för att få bort eventuella matrester o. dyl. De tillsades sedan att i individuell takt och utan jäkt samla ca 5 ml saliv i »spottkoppar», bestående av en glasflaska à 50 ml med en tratt nedstucken i halsen. Av denna salivmängd togs sedan med en pipett till varje för-

sök 2 ml, som fördes ned i en 250 ml sättkolv med 100 ml stärkelselösning, vilken hölls nedsänkt i ett vattenbad av 37° temperatur. Omedelbart efter salivtillsättningen omskakades reaktionsblandningen noga. Stärkelselösningen till alla försök i samma försöksserie togs ur en förrådslösning, som till varje serie nybereddes genom att lösa 10 g löslig stärkelse pr liter vatten. Varje försöksserie omfattade 8—24 digestionsförsök. Vattenbaden hade sådan storlek att de samtidigt kunde rymma fyra kolvar. Ur reaktionsblandningen uttogos med täta mellanrum prov med pipett å 2 ml, vilka fördes ned i provrör, innehållande 2 ml 0,002-n jod-jodkaliumlösning. Tiden för starten av experimentet antecknades och därefter tiden för provens nedförande i jodlösningen. Samtidigt antecknades också färgen.

Metoden kan alltså karakteriseras som en mycket förenklad kolorimetrisk metod, som tillåter en viss, snarast kvalitativ bedömning av reaktionsblandningens sammansättning vid olika tidpunkter. Någon annan metod har knappast kunnat komma i fråga, eftersom ett genomförande av undersökningen inom rimlig tid krävt en medverkan av försökspersonerna själva vid försökens utförande, och försökspersonerna ha som nämnts utgjorts av skolelever utan större laboratorievana. För att saliven utan dröjsmål skulle kunna undersökas, voro de grundläggande försöksserierna förlagda till lektionstid, något som än mera nödvändiggjort en enkel metodik, eftersom varje lektionstimme endast omfattat 40—45 min. Kompletterande försöksserier ha förlagts till annan tid, varvid stundom ett par timmar kunnat förflyta mellan avlämnandet av saliven och utförandet av försöken. I dylika fall har saliven under mellantiden hållits på is för att i görligaste mån förhindra sönderdelningsprocesser, som skulle kunna inverka på enzymets verkningsförmåga. Detta synes också ha lyckats. Efter en dylik förvaring erhölls nämligen lika ofta en snabbare spjälkning som en långsammare i jämförelse med försök, som utförts omedelbart efter salivlämnandet.

Vid bearbetningen av försöksresultaten har i stället för reaktionshastigheten använts en storhet, som är omvänt proportionell mot denna, nämligen den tid i minuter, som förflutit från experimentets start till inträdandet av klart röd reaktion med jod. Att just omslaget till rött valts, beror på att denna färg visat sig relativt lätt att avgränsa från å ena sidan de violetta färgtoner, som markera försvinnandet av stärkelsen och uppträdandet av dextriner, och å andra sidan de brunröda och bruna färgtoner, som utmärka dextrinernas fortsatta nedbrytande till maltos. Givetvis finns även vid bedömningen av detta färgomslag ett ganska

stort subjektivt moment, som gör att vid låga reaktionshastigheter tidpunkten för inträdandet av röd-reaktionen inte kan angivas noggrannare än med någon eller några minuters fel. Vid stora reaktionshastigheter kan felet bli mindre, men då medhinnes icke en provtagning i så rask följd, att tidpunkten kan fixeras inom de gränser, som färgbedömningen i och för sig skulle kunna tillåta.

Enligt en undersökning av Lovatt Evans (Journ. Physiol., 1912, 44, s. 191) indicerar den röda jodreaktionen, att 50 % av totala mängden kolhydrater i reaktionsblandningen föreligger i form av maltos. Den blåa jodreaktionen försvinner redan vid 30 % maltos. Till denna punkt stiger maltoshalten lineärt med tiden, men därefter avtar reaktionshastigheten för att vid 81 % maltos gå ner till 0.

För att ge ett exempel på hur stor variationen i salivens stärkelseklyvande förmåga kan vara inom en grupp försökspersoner vid ett bestämt tillfälle, skall här först redovisas resultatet av 2 serier försök med sammanlagt 32 personer, 16 i varje serie. Tab. 1 anger antalet personer med uppnådd röd-reaktion inom den minut, som kan avläsas i tabellhuvudet. På grund av seriernas ringa omfattning ha de i nedre delen av tabellen sammanslagits, varjämte frekvensklasser på 5 minuter bildats.

Tabell 1.

Ser. nr	Datum	Tid i minuter																				S:a
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
5	21/1 1947	1	3	1	2	1	2		1	1		1	1	1							1	16
6	28/1 1947	1	1	2	2	1	3	2	2				1			1						16
5 + 6		2	4	3	4	2	5	2	3	1		1	2	1		1					1	32
5 + 6		15					11					5					1					32
5 + 6		47 %					34 %					16 %					3 %					100

Det framgår av tabellen, att skillnaden i spjälkningshastighet såsom inledningsvis antytts kan vara ganska betydande inom en sådan grupp personer: medan de snabbaste fått spjälkning till rött redan under första minuten efter starten, har det för andra dröjt mer än 10 min, ja, upp till 20 min, innan de nått samma stadium. Flertalet visa dock en relativt snabb spjälkning (1—10 min).

Det gällde sedan att undersöka, huruvida dessa skillnader i spjälkningshastighet voro typiska eller blott tillfälliga. Med 16 av ovannämnda försökspersoner anställdes därför försök i sådant antal, att envar av dem blivit undersökt vid minst 5 olika till-

fällen under en tidrymd, som varierat från 70 till 113 dagar (medeltal: 95 dagar). Resultaten äro sammanfattade i tabell 2. De övriga 16 försökspersonerna ha undersökts 1—3 gånger, och därvid har ingenting framkommit, som motsäger de slutsatser, som dragits av de i tabell 2 redovisade försöken.

Tabell 2.

Nr	Ålder (år), kön	Tid, varunder försöken utförts	Den minut, varunder spjälkning till röd jodreaktion skedde	Medeltal av föreg.
1	15, g	$^{21}/_{1}$—$^{6}/_{5}$	2, 1, 1, 2, 4	2,0
2	17, fl	» — »	6, 2, 5, 4, 4	4,2
3	16, g	» — »	2, 4, 6, 2, 7, 6	4,5
4	17, fl	$^{14}/_{1}$—$^{15}/_{4}$	4, 3, 3, 5, 8, 7	5,0
5	16, fl	» — »	4, 4, 4, 3, 8, 7	5,0
6	16, fl	$^{14}/_{1}$—$^{24}/_{3}$	11, 4, 3, 7, 10	7,0
7	19, g	$^{21}/_{1}$—$^{6}/_{5}$	8, 4, 5, 8, 11, 8	7,3
8	17, g	» — »	7, 7, 9, 7, 7	7,4
9	15, g	» — »	8, 6, 5, 7, 11	7,4
10	15, fl	$^{14}/_{1}$—$^{15}/_{4}$	5, 6, 6, 7, 10, 12	7,7
11	17, g	$^{28}/_{1}$—$^{6}/_{5}$	8, 10, 14, 10, 6	9,6
12	16, fl	$^{14}/_{1}$—$^{24}/_{3}$	10, 13, 6, 12, 12	10,6
13	17, fl	» — »	9, 11, 10, 12, 12	10,8
14	16, g	$^{21}/_{1}$—$^{15}/_{4}$	13, 12, 14, 19, 18, 18	15,7
15	18, fl	$^{14}/_{1}$—$^{6}/_{5}$	29, 20, 8, 14, 30, 22	20,5
16	17, g	$^{21}/_{1}$—$^{6}/_{5}$	17, 15, 25, 21, 25	20,6

Av tabellen framgår, att alla försökspersonerna visa en temporär variation i sin spjälkningshastighet, markerad av förskjutningar i inträdandet av den röda jodreaktionen. Till en del kan kanske denna variation förklaras av den enkla försökstekniken, men knappast helt och hållet. Det är fastmer sannolikt, att spjälkningshastigheten faktiskt varierar något från tid till annan hos en person, så att man kan tala om hans »spjälkningsamplitud», vars storlek bestämmes av skillnaden mellan högsta och lägsta minutsiffran i hans protokoll, ökad med 1. Spjälkningsamplituden är för några (nr 8 och 13) påfallande liten, 3—4 min, för andra större. I allmänhet rör det sig om 5—10 min. Störst är den för nr 15 (23 min). Huruvida dessa differenser i *spjälkningsamplitudens storlek* äro för försökspersonerna karakteristiska, därom är det svårt att med bestämdhet yttra sig, då försöksmaterialet är alltför litet.

Det är givetvis tänkbart, att ytterligare försök i en del fall kunde ha givit något större amplituder. Det är också tänkbart, att en förfinad teknik kunde ha medfört en krympning av amplituderna i andra fall.

Ett studium av *amplitudernas läge i tidsschemat* tillika med en granskning av *medeltalen för minutsiffrorna* synes därimot berättiga till ganska bestämda slutsatser. Man får t. ex. otvivelaktigt ett starkt intryck av att nr 1 är en konsekvent snabbspjälkare och nr 14 och 16 lika utpräglade trögspjälkare, och det är svårt att tro, att ytterligare försök skulle rubba ett sådant omdöme. Och det är faktiskt icke små skillnader det rör sig om, om man jämför de båda extrema fallen. Betecknar man dem, för vilka den röda jodreaktionen aldrig inträtt senare än under 10:e minuten, som snabbspjälkare, och dem, för vilka detta omslag aldrig inträtt tidigare än under 11:e minuten, som trögspjälkare, skulle i det föreliggande materialet finnas 6 snabbspjälkare (därav 1 synnerligen utpräglad) och 2 trögspjälkare. Av de återstående åtta äro 7 intermediära, medan den åttonde (nr 15) kanske lämpligast bör betecknas som en fluktuerande typ.

Det synes alltså verkligen förhålla sig så, att för olika individer typiska skillnader finnas i salivens stärkelseklyvande förmåga, varvid alla övergångar finnas från extrema snabbspjälkare, via intermediära typer fram till utpräglade trögspjälkare. Jämsides härmed finns det hos varje individ en tillfällig eller temporär variation, även om saliven undersökes under försöksbetingelser, som fastlagts med hänsyn till kvantiteter, koncentration av substratet, temperatur o. dyl.

Till slut bör det kanske påpekas, att saliven här har jämförts i sin helhet, och att det sålunda inte kan sägas, i vad mån skillnaderna i spjälkningsförmåga bero på olika koncentrationer hos enzymet eller på andra faktorer, t. ex. skillnader i pH.[1]

[1] Den $^{27}/_{1}$ 1948 gavs tillfälle att ånyo undersöka 6 av försökspersonerna i tabell 1. Resultat: nr 1 spjälkade på 2 min, nr 3 på 7 min, nr 5 på 6 min, nr 7 på 10 min, nr 9 på 16 min och nr 16 på 21 min. Överensstämmelsen med förra årets resultat är som synes mycket god.

Reaktionen mellan natrium och vatten.

Av lektor G. STARCK, Stockholm.

Natrium + vatten ger vätgas. Detta klassiska försök utföres nästan undantagslöst så, att en natriumbit hastigt nedföres under mynningen av ett upp- och nedvänt, vattenfyllt provrör, natriumbiten innesluten i ett metalltrådnät eller litet papper. Försöket är inte ofarligt; man har hört berättas om många ganska otrevliga explosioner i samband därmed. Följande metod ger en långsam och alldeles ofarlig reaktion. Principen är att täcka vattnet med ett tämligen djupt lager av bensin eller dilutin (det välbekanta namnet på en bergoljefraktion av naftentyp, spec. vikt 0,79, kokpunkt 150—200°, flampunkt 35—37°). När nu en natriumbit lägges i kärlet, en cylinder eller ett provrör, sjunker den genom bensinskiktet ned till vattnet; den vätgas som då bildas lyfter upp natriumbiten med litet vidhängande vatten, så att vätgasutvecklingen fortsätter, medan biten flyter upp. Men gasutvecklingen tar hastigt slut på samma gång som vattnet; nu sjunker biten ned till vattenytan igen, och spelet börjar på nytt. Om bensinskiktet är cirka 10 cm djupt, kommer natriumbiten överhuvud taget aldrig upp till bensinytan, vilket för övrigt vore alldeles ofarligt. Temperaturen stiger kanske ett par grader, natriumbiten behåller sin form.

a) För att påvisa, att det är vätgas, som utvecklas, kan man utföra försöket i ett stort provrör med sidorör och därvid angjort avledningsrör. Provröret beskickas med 5 cm vatten och 5—10 cm bensin jämte en bit natrium. Man får en regelrätt vätgasapparat, som endast arbetar litet långsammare än den vanliga. Ännu långsammare blir gasutvecklingen med dilutin. Men dilutin är så till vida bättre, som vätgasen på grund av denna vätskas mindre flyktighet blir mindre tydligt karburerad än av bensin. Jag framhåller, att antändnings- och explosionsrisken vid detta försök torde vara alldeles utesluten. Gasrummet över bensinytan blir snabbt befriat från luft och i stället fyllt med vätgas och bensinångor, båda fullkomligt ofarliga.

b) För att visa bildningen av en starkt basisk lösning kan man utföra försöket i en vid cylinder med ett 20 cm vattenskikt, försatt med ett par droppar ättiksyra och färgat rött av någon indikator t. ex. »metymol» (en blandning av metylrött och bromtymolblått, och däröver 5 cm dilutin. Natriumhydroxiden sjunker och färgar indikatorn blå från bottnen uppåt. Diffusionen är så obetydlig,

att resultatet blir en vätskepelare i tre skikt, blått, gult eller rött och färglöst.

c) Med tillämpning av denna metod kan natriums atomvikt (ekvivalentvikt) lätt bestämmas på följande sätt. En 100 ml vidhalsad sättkolv med kautschukpropp, till bottnen nående trattrör och avledningsrör, som mynnar ut under ett vattenfyllt mätrör,[1] fylles till hälften med bensin. Ett litet vågrör beskickas med dilutin och väges; därpå nedlägges i vågröret 0,10—0,15 g torrt natrium, varpå röret ånyo väges. Hela innehållet tömmes nu ut i kolven; proppen isättes, och en avmätt mängd vatten, 10 eller 25 ml tillsättes. Den avlästa vätgas-luftmängden minskad med den tillsatta vattenmängden är lika med den utvecklade vätgasmängden. Resultaten äro tillfredsställande.

[1] Jfr fig. 20, sid. 32 i Moll-Starck, Kemi för realskolan I, 10 uppl.

Alifatiska, alicykliska och aromatiska föreningar.

Av lektor BERTIL ENGLUND, Uppsala.

De senare upplagorna av läroböckerna i kemi för gymnasiet ha givit ökat utrymme åt den organiska kemien, i det att flera viktiga och aktuella ämnens formler, egenskaper och betydelse behandlas, samtidigt som antalet oorganiska salter m.m. har minskats. Det är av stort värde, om kursen vidgas på ett annat sätt, nämligen med *experiment, som belysa viktiga sammanhang och typiska kemiska egenskaper.* Här föreslås några försök till belysning av isomeribegreppet och andra strukturfrågor.

1. **Oxidation av alkohol till aldehyd eller keton.**

(Enkel försöksanordning, lämplig vid laborationer.) Fyra likadana provrör ställas upp. I nr 1 tages pulvriserat kalium- eller natriumbikromat till t. ex. 2 cm höjd från bottnen, i nr 2 vatten till 8 cm höjd, i nr 3 konc. svavelsyra (2 cm) och i nr 4 alkoholen (2 cm). Innehållen i de tre första rören blandas i nämnd ordning i en bägare (200 ml) eller en destillationskolv, och till den klara, något varma lösningen sättes alkoholen. Reaktionen kommer i gång efter någon minut, och blandningen börjar koka. Av etanol bildas sålunda acetaldehyd, av propanol-1 en aldehyd med ganska från lukt och av propanol-2 en lätt igenkännlig keton, aceton.

2. **Oxidation av alkohol till karbonsyra.** Jämför exp. 1.

I provröret nr 1 bikromat (2 cm), i nr 2 konc. svavelsyra (2 cm) och i nr 3 en blandning av alkohol (2 cm) och vatten (8 cm), dvs. en ca 20-procentig alkohollösning. I en bägare eller destillationskolv blandas bikromatet med svavelsyran, och därefter tillföres

försiktigt alkohollösningen. Reaktionen blir vanligen häftig. Man prövar med indikatorpapper över bägaren eller låter produkten avdestillera. Av propanol-1 erhålles nu propionsyra men av propanol-2 ingen syra utan liksom i exp. 1 aceton.

3. **Jämförelse mellan egenskaperna hos alkoholer och fenoler.**

Cyklohexanol (»hexalin»), $C_6H_{11}OH$ är numera vanlig handelsvara. Den framställes genom hydrering av fenol och utgör en färglös vätska, som stelnar vid 15° och kokar vid 160°. I egenskap av sekundär alkohol kan den oxideras till keton och bilda estrar.

a. Oxidation av cyklohexanol utföres enkelt enligt metoden i exp. 1. Reaktionen är något långsammare än de nämnda, men tydlig lukt som av aceton märkes:

$$C_6H_{11}OH + O \rightarrow C_6H_{10}O + H_2O$$

Cyklohexanon är en beständig förening; dess kokpunkt är 155°. Då fenol behandlas på samma sätt, får man en mörk massa, som under gasutveckling skjuter upp mot bägarens rand.

b. Framställning av en ester. I en kolv blandar man noga 10 ml cyklohexanol med 15 ml isättika, som förut blandats med 5 ml konc. svavelsyra. Man uppvärmer blandningen (dock ej så att den kokar) och låter den svalna. Till den kalla reaktionsblandningen sättes 30—35 ml kallt vatten, varvid två skikt bildas. Det övre är estern, som luktar likt amylacetat. Efter separering och torkning med vattenfritt natriumsulfat kan cyklohexylacetatet renas genom destillation. Kokpunkten är 175°.

Med fenol sker ingen reaktion på detta sätt.

c. Ett par gram cyklohexanol, resp. fenol sättas i små kolvar till utsp. saltpetersyra (1 : 1). Fenolen reagerar genast (efter uppvärmning och utspädning erhålles bl. a. pikrinsyra), cyklohexanolen påverkas inte.

d. Slutligen kan man visa, att fenol, men ej cyklohexanol, löses i natriumhydroxid.

4. **Framställning av ett omättat cykliskt kolväte.**

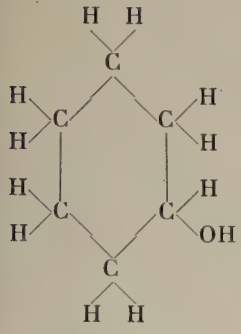
Om en blandning av $KHSO_4$ och cyklohexanol (ungefär lika delar) upphettas i en fraktionskolv, erhålles ett destillat med en typisk »omättad» lukt. Det innehåller cyklohexen och avfärgar bromvatten snabbt.

$$C_6H_{11}OH \rightarrow C_6H_{10} + H_2O$$
$$C_6H_{10} + Br_2 \rightarrow C_6H_{10}Br_2$$

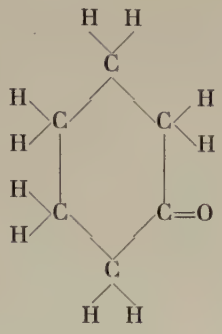
Tämligen ren cyklohexen kan man ganska lätt få på följande sätt. 8 g nyss smält, väl pulvriserat $KHSO_4$ samt 20 ml cyklohexanol införas i en kolv, som förses med en enkel kolonn, ansluten till en Liebigkylare. Blandningen upphettas, så att temperaturen i kolon-

nens översta del håller sig vid ca 90°. Förutom cyklohexen (kokpunkt 84°) samlas också vatten i förlaget.

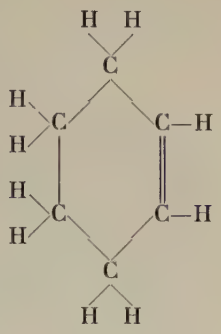
Cyklohexanol och bensol reagera i motsats mot cyklohexen endast långsamt med bromvatten.



Cyklohexanol



Cyklohexanon



Cyklohexen

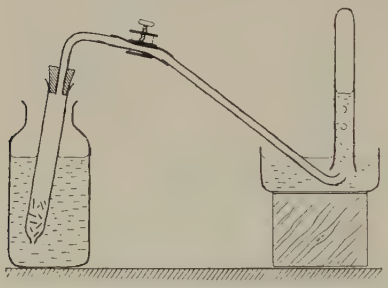
Alkoholen $C_6H_{11}OH$ och ketonen $C_6H_{10}O$ äro *cykliska* föreningar (dvs. de ha ringstruktur) men äro *ej aromatiska*. De äro substitutionsderivat av C_6H_{12}, cyklohexan. En modell av detta kolvätes molekyl utgör en »spänningsfri» ring, som inte är plan och där kolatomernas fyra valenser bilda vinkeln 109,5° med varandra (liksom i alifatiska kolkedjor och i diamantgittret). Ämnen av denna strukturtyp kallas *alicykliska*. I C_6H_{12} finnas inalles 36 valenselektroner, och av dessa användas 12 till C-C-bindningar i ringen och 24 till C-H-bindningar. De alicykliska ämnena äro sålunda mättade. — I C_6H_6 finnas inalles 30 valenselektroner. Kolatomerna i ringen, som är plan (jämför strukturen hos grafitgittret) sammanhållas liksom i cyklohexanringen av »enkla bindningar» (elektronparbindningar); av de återstående 18 elektronerna behövas 12 till C-H-bindningar, medan 6 utgöra den s. k. elektronsextetten, karakteristisk för ämnen med *aromatisk karaktär*. Bensol är ju typen för dessa. De utmärka sig för påfallande stor beständighet och för sin förmåga att ge nitroderivat och sulfonsyror. Andra exempel på cykliska strukturer som innehålla den aromatiska sextetten äro pyridin C_5H_5N, tiofen C_4H_4S och pyrrol C_4H_4NH.

Cyklohexen har i ringen en dubbelbindning; denna förmedlas av två elektronpar. Av de 34 valenselektronerna äro f. ö. 10 engagerade i C-C-bindningar och 20 i C-H-bindningar. Ingen sextett kan således åstadkommas, och föreningen saknar ju aromatiska egenskaper men visar sig i stället starkt omättad. Särskilt bör man lägga märke till, att C_6H_{10} trots större vätehalt är långt mer omättad än C_6H_6.

En enkel gasapparat.

Av lektor BROR GUSTAVER, Stockholm.

Vid kemilaborationer behöver man gasapparater för framställning av väte, koldioxid och svavelväte. De billiga typer som finnas i marknaden, äro ej effektiva, och de effektiva typerna äro dyra. Vid elevlaborationer kan man med fördel använda en enkel och billig apparat, som eleverna själva kunna tillverka, och som lämnar en jämn och riklig gasutveckling under tillräckligt lång tid. Apparaten består av ett provrör av vanligt glas och vanlig storlek (17 mm, 15 cm), en kork, ett i rät vinkel böjt glasrör, en gummislang, reglerbar slangklämmare och ett rakt glasrör av önskad längd, t. ex. 20 cm. Provröret värmes i bottnen, och när glaset är mjukt, gör man med en strumpsticka en utbuktning däri. Utbuktningen värmes i lågan samtidigt som man blåser i provröret, tills det plötsligt blir ett hål i glaset av ett par mm storlek. Provröret fylles med zink (vätgas), marmorbitar (koldioxid) eller järn(II)sulfid (svavelväte). Provröret ställes ned i en burk om 200 ml, som innehåller 150—175 ml tämligen stark klorvätesyra (5 à 6-molar, dvs. 15 à 20 %-ig). Figuren visar anordningens utseende.

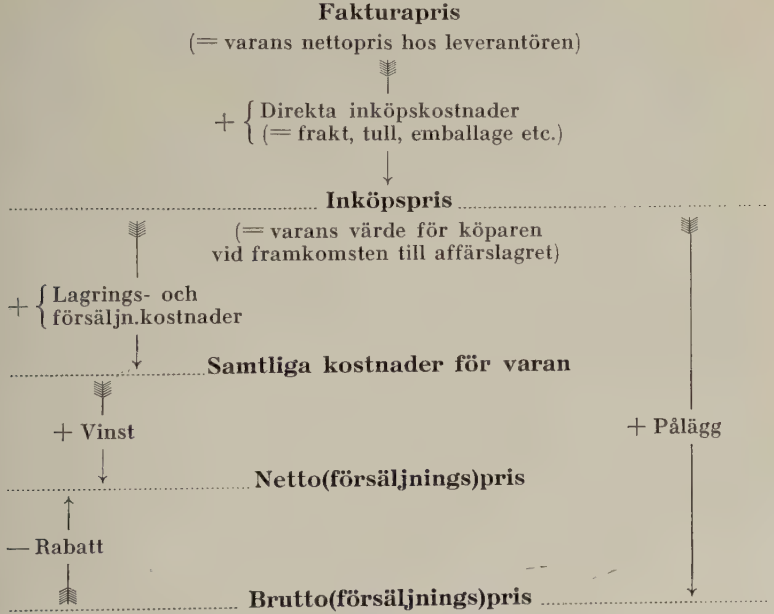


Apparaten kan lämna 5 à 8 liter gas (provröret rymmer ca 30 g zink eller 25 g marmor). På grund av dess små dimensioner är det ett par detaljer i dess skötsel som böra påpekas. Skulle gasutvecklingen visa tendens till att avtaga, så är felet vanligen det, att syran inne i provröret är förbrukad. Man behöver då endast lyfta röret, så att vätskan rinner ut genom hålet i bottnen, röra om ett tag i syran i burken och sätta igång gasutvecklingen igen. Man får vidare se till att ej öppna slangklämmaren för mycket, syran bubblar då lätt upp i avledningsröret. Man reglerar gasutvecklingen så, att gasen alltid står under ett visst övertryck (vätskan står högre i burken än i provröret).

Schema för genomgång av den nya handelsnomenklaturen.

Av ämneslärare, fil. mag. I. KÄLLSTRÖM, Lund.

Genom cirk. den 8 febr. 1945 (Elementa, 1945, s. 85) och den 8 sept. 1945 har Kungl. Skolöverstyrelsen meddelat, att viss ny nomenklatur vid vinst- och förlusträkning skall användas vid provräkningen i realexamen. Vid genomgång av denna nya nomenklatur har förf. med framgång använt nedanstående schema över begreppen vid vinst- och förlusträkning. Därigenom har användning av formler kunnat undvikas, och eleverna ha snabbt fått en klar blick över de olika begreppens sammanhang.



Obs. 1: *Pålägget beräknas* (då ej annat angives) *på inköpspriset.* (Det angives vanl. i procent av inköpspriset.)

Obs. 2: *Rabatten beräknas på bruttopriset.*

De engelska atomenergianläggningarna i Harwell.

Av civilingenjör YNGVE AXNER, Stockholm.

Den 28 okt. 1945 beslöt den engelska regeringen upprätta en forskningsanstalt (Atomic Energy Research Establishment) för forsknings- och utvecklingsarbeten på atomenergins område i Harwell. På denna plats fanns sedan kriget ett flygfält med hangarer, baracker, officersbostäder och mässar, vilket gjorde att man omedelbart kunde fylla det första behovet av laboratorier och bostäder för forskningspersonalen.

Anstaltens huvuduppgift var att bygga en atomreaktor, i första hand en reaktor för låg effekt och experimentarbeten och undersökning av reaktormaterial och sedan en reaktor för högre effekt, även denna för experimentarbeten men också för tillverkning av radioaktiva isotoper. Förberedande arbeten på dessa reaktorer hade tidigare utförts vid Chalk River i Kanada och av olika engelska firmor. En mindre reaktor fanns redan hösten 1945 färdigbyggd i Chalk River. Den använde tungt vatten som moderator. På grund av den låga effekt, som den var konstruerad för, erhöll den namnet »Zeep» (zero energy experimental pile).

Den första engelska reaktorn var färdig i augusti 1947. Den har erhållit smeknamnet »Gleep» (graphite low energy experimental pile) och använder grafit som moderator. Själva reaktorn är omgiven av tjocka betongmurar för att personalen skall skyddas för den farliga strålningen. Det tog ungefär ett år att färdigställa reaktorbyggnaden med erforderlig mät- och kontrollapparatur. I början av juli 1947 började man stapla upp grafitblocken, och arbetet var klart efter omkring en månad. Man använde några hundra ton grafit. I grafitblocken funnos horisontella hål, avsedda för uranstavar. Det spännande arbetet med att anbringa dessa på sina platser började den 5 aug. Den växande neutronintensiteten registrerades medelst räknare fyllda med bortrifluorid. Den 7 aug., då reaktorn innehöll några ton uran, räknades 17 neutroner per minut. Den 11 aug. var antalet 55 per minut, på morgonen den 15 aug. 2 400 och på eftermiddagen 6 600 neutroner per minut. Sedan ytterligare något uran tillförts, blev reaktorn divergent och lämnade en effekt av 0,1 watt. Effekten steg exponentiellt med en relativt lång tidskonstant. Kontrollstavarna, som reglerade reaktionshastigheten, drogos därefter tillbaka något, varvid effekten ganska snabbt steg till 100 watt.

Sedan mitten av augusti har man lagt ned mycket arbete på att undersöka reaktorns driftsegenskaper. Efter det att kylanordningarna tagits i bruk har det varit möjligt att öka effekten till beräknade 100 kW. På grund av de i reaktorn ingående materialens egenskaper kan man inte tillåta, att temperaturen stiger över en viss relativt låg gräns, varför det endast under korta tidsperioder varit möjligt att höja effekten över dessa 100 kW. Denna första reaktor har ett relativt litet neutronflöde, vilket gör att endast ett fåtal radioaktiva isotoper kunnat tillverkas. Det har dock varit möjligt att producera 5—10 curie fosfor 32 per månad.

Nästa uppgift för den engelska forskningsanstalten är att med utnyttjande av de vunna erfarenheterna bygga reaktor nummer två. Den beräknas lämna en effekt av några tusen kilowatt. Man hoppas få den färdigställd under år 1948. Uranmetallen, som är omgiven av aluminium till skydd mot oxidation, kommer att kylas med snabba luftströmmar runt uranstavarna. Temperaturen hos den utgående gasen kommer att vara alltför låg för att effektivt kunna utnyttjas till elektrisk kraftproduktion, men man hoppas kunna använda reaktorenergin för uppvärmning av byggnader. Neutronintensiteten blir ungefär 100 gånger den första reaktorns. Det kommer därför att bli möjligt att tillverka ett stort antal av de radioaktiva isotoper, som landet behöver. Emellertid kunna vissa mycket användbara isotoper framställas i endast begränsade mängder medelst reaktorn, varför de i stället komma att tillverkas i en cyklotron.

I reaktorn blir det möjligt att producera ungefär 1 gram klyvningsprodukter per dag fördelade bland de 35 grundämnena från zink till gadolinium. Man kommer även att till sitt förfogande få en viss mängd plutonium för experimentarbeten. En viktig studieuppgift är också bestrålningen av olika material med neutroner av stor intensitet. De erfarenheter, som därvid vinnas, komma att bli av särskilt stor betydelse vid konstruerandet av nya reaktorer.

Reaktorerna nummer tre och högre komma mera direkt att vara inriktade på energiproduktion. Det är naturligtvis många problem som först måste lösas, innan dessa kunna påbörjas. Ett viktigt sådant är att finna ut hur uran 238 eller thorium skall kunna användas som atombränsle. Uran 238, som bestrålats med neutroner, övergår i neptunium och plutonium. Det senare är klyvbart och sålunda användbart som atombränsle. För att alstra de för bestrålningen nödvändiga neutronerna »bränner» man uran 235. Genom denna »förbränning» ersätter man alltså det klyvbara uran 235 med det likaledes klyvbara plutonium, och det hela kan karak-

teriseras som en indirekt »förbränning» av uran 238. Då naturligt uran innehåller uran 235 endast i 1 del på 140, är det mycket viktigt att fastställa hur pass effektivt den ovanstående »förbränningen» kan utföras i praktiken.

Inom forskningsanstalten har organiserats en särskild avdelning, som arbetar uteslutande med mätinstrument för radioaktiv strålning. En stor del av personalen vid denna elektronikavdelning arbetade under kriget med radarforskning. En huvuduppgift är nu att bygga jonisationskammare och Geiger-Müller-räknare samt förstärkarapparatur för dessa. Man arbetar också ivrigt på att konstruera olika typer av dosimetrar för att kunna mäta den radioaktiva strålning, som personalen blivit utsatt för.

För närvarande finns i Harwell endast ett kemiskt laboratorium och det är av mera ordinär natur. Man får emellertid snart färdigt ett »varmt» laboratorium för radioaktiva material, och under 1949 kommer man att fullborda ett »hett» laboratorium för högaktiva material, vilka erfordra mycket speciell apparatur för att kunna undersökas och behandlas utan risk för personalen.

En annan av forskningsanstaltens huvuduppgifter är att leverera isotoper till sjukhusen och till den medicinska och biokemiska forskningen. Framställningen av radioaktiva isotoper har redan behandlats. För tillverkningen av inaktiva isotoper planeras anläggningar av olika slag. Man kommer att arbeta med elektromagnetisk separation, kemiska utbytesreaktioner samt termisk diffusion. I första hand kommer man att framställa tungt väte, kol 13, kväve 15, syre 18 och svavel 32. Vid många biokemiska reaktioner äro inaktiva isotoper att föredraga, då de inte åstadkomma någon skadlig radioaktiv strålning och inte heller så småningom försvinna. Dessutom finnas grundämnen, exempelvis kväve, som enligt vad man nu känner, inte har någon användbar aktiv isotop.

För den rena kärnfysikaliska forskningen planerar man att bygga följande acceleratorer:

en van de Graaff-maskin för protoner eller deutoner på 4 eller 5 MeV energi
en frekvensmodulerad cyklotron för protoner på 150 MeV energi
en synkrotron för snabba elektroner
en linjär accelerator för snabba elektroner.

van de Graaff-maskinen är redan i drift och har lämnat 3,75 MeV. Den arbetar i en trycktank, och ovanstående spänning erhölls vid ett tryck av 1,4 kp per cm^2 freon och 5,6 kp per cm^2 kväve. Arbetet med jonkällan och accelerationsröret är ännu inte färdigt.

Cyklotronmagneten har en diameter av 110 tum (som jämförelse kan nämnas att de nya cyklotronerna i Frescati och Uppsala ha magnetdiametrar på 88 resp. 92 tum). Man hoppas ha cyklotronen färdig hösten 1948. Den kommer att användas för undersökning av kärnreaktioner av olika slag samt för framställning av de transurana grundämnena från nummer 93 och uppåt.

Man har redan färdigställt en synkrotron på 15 MeV samt samarbetar med Oxford och Glasgow för att konstruera synkrotroner på 140 resp. 300 MeV.

Man planerar en linjär accelerator för elektroner på 5 MeV. Den kommer snart att vara färdig. Nästa steg blir en maskin på 20 MeV. Den mest anmärkningsvärda egenskapen hos denna är att dess längd inte kommer att överstiga 2 m. Synkrotronerna och de linjära acceleratorerna komma förmodligen även att få vidsträckt terapeutisk användning.

De nya anläggningarna vid Harwell och de stora planer för framtiden, som offentliggjorts, visa att engelsmännen nedlägga stort arbete på att lösa atomenergiproblemet. Många svårigheter och konstruktionsproblem återstå givetvis att övervinna, men med hänsyn till den goda starten och med hänsyn till att engelsmännen alltid hållit sig i täten, då det gällt grundläggande vetenskapligt arbete inom fysiken, kan man vänta sig att arbetena komma att bli framgångsrika.

Litteratur: Cockcroft, Nature *160*, 492 (1947).
Skinner, Atomic Scientists *4*, 107 (1948).

Föreningen i Lund för matematisk-naturvetenskaplig undervisning.

Sektionen för matematik, fysik och kemi.

Årsmötet den 11 april 1948.

Föreningens årsmöte hölls i Malmö och besöktes av ett 60-tal medlemmar. Samling skedde vid Kockums varv, som genom välvilligt tillmötesgående från varvsledningen ingående fick beses. Fördelade i grupper med var sin ciceron företogs en mer än två timmar lång rundvandring genom varvets olika anläggningar, varvid arbetet på flera under byggnad varande fartyg kunde följas. Bl. a. besöktes ett nybyggt lastmotorfartyg å 10 000 ton d. w., som höll på att utrustas, ävensom en till varvet nyligen anländ u-båt.

Årsmötesförhandlingarna ägde rum å Högre tekniska läroverket och började med val av styrelse. Ordföranden, vice ordförandena

ävensom kassaförvaltaren omvaldes. Till sekreterare efter lektor O. Lundquist, som undanbad sig återval, utsågs lektor O. Frostman, varjämte rektor E. Martens, Stockholm, samt lektor G. Arvidsson, Malmö, utsågos att ingå i styrelsen i sektionen för matematik, fysik och kemi.

Sedan årsmötesförhandlingarna avslutats, höll civilingenjör S. Rahmberg föredrag över ämnet »Ett fartyg kommer till. — Några drag från arbetet på ett varv.» Delvis i anslutning till det tidigare under dagen gjorda varvsbesöket lämnade föredragshållaren en med stort intresse följd redogörelse för de olika momenten i tillkomsten av ett modernt fartyg. Föredraget, som beledsagades av ett stort antal skioptikonbilder, avslutades med en film från den i fjol å Kockums varv byggda jagaren Ölands provturer.

På grund av den långt framskridna tiden beslöts att till kommande höstsammanträde uppskjuta en planerad diskussion om kemiundervisningen i realskolan med läroverksadjunkt G. Thölin, Lund, som inledare. *Osvald Lundquist.*

Styrelseberättelse för verksamhetsåret 1947.

Ordförande för föreningen i dess helhet har under året varit rektor E. Hernqvist, Halmstad, sekreterare lektor O. Lundquist, Lund, kassaförvaltare lektor A. Leide, Lund, revisorer lektor G. Arvidsson och läroverksadjunkt E. Oldén, Malmö samt suppleanter för dessa lektor S. Holm, Malmö, och ämneslärarinnan Dagmar Neuman, Lund. De båda sektionsstyrelserna ha tillsammans bildat föreningens styrelse.

Styrelsen i sektionen för matematik, fysik och kemi har bestått av 21 personer. Som ordförande, sekreterare och kassaförvaltare ha samma personer fungerat som i föreningen i dess helhet och som vice ordförande lektor A. Leide samt rektor J. Hemmingsson, Malmö. I övrigt har styrelsen haft följande medlemmar: lektor B. Adell, Lund, läroverksadjunkt T. Edqvist, Malmö, lektor O. Frostman, Lund, rektor H. Holmgren, Skurup, lektor A. Jönsson, Malmö, professor J. Koch, rektor H. Körner och professor K. Lundmark, Lund, rektor F. Montén, läroverksadjunkt R. Nordenstedt och rektor P. G. Persson, Malmö, rektor K. Parck, Eslöv, professor M. Riesz, rektor S. Sjöberg, professor L. Smith och lektor Bernhard Svensson, Lund samt rektor Börje Svensson, Jönköping. Arbetsutskottet har utgjorts av lektor Leide, professorerna Koch och Smith samt sekreteraren.

Föreningen har under året haft två sammanträden, båda i Lund. Vid årsmötet den 20 april, vilket hölls å kemiska institutionen, föreläste professor L. Smith över ämnet: »Något om syntetiska

gummisorter, särskilt med hänsyn till å kemiska institutionen i Lund utförda försök.» Härefter följde en diskussion över läroverkens fysikundervisning med rektor J. Hemmingsson och lektor A. Leide som inledare. Föreningens sedvanliga höstsammanträde hölls å fysiska institutionen den 23 november. Förste assistent L. Stigmark talade därvid över »Mikrovågor, deras generering och fysikaliska användning» samt laborator S. von Friesen över »Några intryck från en Amerikaresa». Sammanträdet avslutades med en diskussion, inledd av lektor O. Frostman, över matematikkursernas omfattning på gymnasiet.

Vid höstsammanträdet 1946 beslöt föreningen uppdraga åt arbetsutskottet att avfatta och till Skolöverstyrelsen avsända en skrivelse angående andragradsekvationen i realskolans matematikkurs, och vid årsmötet 1947 beslöts att genom Läroverkslärarnas riksförbund och Skolöverstyrelsen söka utverka resebidrag till föreningens årsmöten åt medlemmar med längre resväg. Genom styrelsens försorg ha skrivelser i de båda frågorna utarbetats och avsänts. Det i den förstnämnda skrivelsen framförda önskemålet har nyligen vunnit Skolöverstyrelsens beaktande i ett till de av frågan berörda läroanstalterna distribuerat cirkulär.[1]

Styrelsen har under året sammanträtt två gånger, dels för planläggning av sammanträdena, dels för diskussion över avfattningen av de båda nämnda skrivelserna.

Vid årsskiftet 1947—48 var antalet medlemmar i sektionen 125.

Lund den 11 april 1948.

Erik Hernqvist

/ Osvald Lundquist

[1] *Tillägg av red.* I cirkuläret ($^{15}/_{1}$ 1948) angående enkla numeriska ekv. av andra graden i realskolans avslutningsklass heter det: ... »Avsikten är att metoden med kvadratkomplettering endast summariskt skall behandlas i några enkla numeriska fall. Däremot bör icke det generella fallet genomgås, ej heller någon formel genomgås eller inläras, och ej heller bör någon omfattande träning på området förekomma.

Anledningen till att kursmomentet ifråga infördes i 1933 års läroverksstadga var den, att vid vissa planimetriska uppgifter, som avses leda till en ren andragradsekvation, ett mindre lämpligt val av obekant kan leda till en fullständig andragradsekvation. Någon direkt tillämpning av den fullständiga andragradsekvationen, vare sig i rent algebraiska eller i planimetriska uppgifter, har sålunda icke avsetts och ej heller förekommit i provräkningen i realexamen.

Skolöverstyrelsen får härmed meddela, att ej heller i fortsättningen, tills annorlunda tillkännagives, några uppgifter i provräkningen i realexamen komma att ges, som avses vara tillämpning på fullständiga andragradsekvationer.»

Lunds Matematiska Sällskap — 25 år.

I februari i år kunde sällskapet fira sitt 25-årsjubileum. Sällskapet är inte den första matematiska föreningen i Lund. En föregångare hade bildats år 1862, men sedan föreningen anknutit även till syskonämnet fysik, överflyttades tyngdpunkten alltmera på detta ämne, som år 1904 helt utträngde matematiken med Fysiska föreningen som resultat. I närmare två decennier stod sedan matematiken utan någon egen förening i Lund.

Vid den efter första världskriget starkt ökade studenttillströmningen till universitetet blev emellertid behovet av en samlingspunkt för matematikstuderandena allt mera kännbart. Detta föranledde några yngre studerande att i februari 1923 bilda en »sammanslutning av matematikens utövare och vänner i Lund», som kort därpå döptes till Lunds Matematiska Sällskap. Initiativtagare voro framför allt filosofie studerandena Claës-Gösta Runquist och Arne Risberg, och förste ordförande blev fil. stud. Tage Erlander.

Från början var sällskapet en ren kamratförening av yngre studenter, men på grund av det intresse som professorerna Riesz och Zeilon efter sin ankomst till Lund 1926 visade för sällskapet, omorganiserades detta. Ordförande i den nya styrelsen blev professor Marcel Riesz, som alltsedan dess beklätt denna post och varit en inspirerande och sammanhållande kraft. Den gamla styrelsen ombildades till ett arbetsutskott, som rekryteras bland de yngre matematikstuderandena och väsentligen svarar för sällskapets skötsel.

Utmärkande för verksamheten under senare år äro de ökade förbindelserna utåt, framför allt med Köpenhamn. Många danska matematiker ha gästföreläst hos sällskapet, vars andre hedersledamot — den förste hade varit professor Brodén — blev professor Harald Bohr. Genom de danska studenter som under krigsåren uppehöllo sig i Lund förmedlades kontakten även med de yngre köpenhamnarna, och nu räknas studentföreningen Parentesens besök i Lund, liksom Matematiska Sällskapets återvisiter på andra sidan sundet, till de regelbundet återkommande programpunkterna.

Relationerna med Köpenhamn underströkos ytterligare i samband med sällskapets 25-årsjubileum, då även nya förbindelser knötos. På initiativ av vice ordförande, docent N. E. Fremberg, firades nämligen jubileet med en dansk-svensk matematisk konferens med ett 70-tal deltagare, däribland ett 20-tal från Danmark, varjämte även Uppsala, Stockholm, Göteborg, Budapest och Syracuse voro representerade. Konferensen ägde rum på Matematiska institutionen i Lund fredagen den 27 och lördagen den 28 februari

1948; som centralt ämne hade valts konvexitetsfrågor inom analysen.

Konferensen öppnades med ett hälsningsanförande av professor Riesz. Raden av föredrag inleddes av två danskar. Professor Harald Bohr talade om »Om en Dirichletsk Ræckes konvekse μ-Funktion» och mag. scient. Vibeke Borchsenius om »Middelbevægelse og Værdifordeling for Zetafunktionen». Därefter refererade fil. lic. Bertil Nyman, Uppsala, ett föredrag av professor Arne Beurling över »En tillämpning inom funktionsanalysen av teorien för konvexa funktioner». Efter en kaffepaus fortsatte sedan chefsaktuarie Olle Thorin, Stockholm, med »Ett par tillämpningar av Hadamards trecirkelsats inom teorien för Fourierserier». Slutligen följde ett föredrag av professor P. C. Rosenbloom, Syracuse, USA, om »Konvexa månghörningar i Banachrymder och deras tillämpningar på extremalproblem». Dagen slöts med en animerad middag på Lunds Studentkårs Konviktorium.

Andra dagen inledde professor Börge Jessen, Köpenhamn, med ett geometriskt ämne: »Om Polyedrers Ekvivalens». Nästa föreläsare, docent Werner Fenchel, Köpenhamn, hade betitlat sitt anförande: »Om konjugerede konvexe funktioner og en klasse af uligheder». Därefter följde docent Lars Gårding, Lund, med ett föredrag om »Hyperboliska differentialekvationer».

Konferensen avslutades med en diskussion om matematikundervisningen i Sverige, till vilken även statsminister Tage Erlander med maka infunnit sig. Inledare var docent Otto Frostman, Lund. Som erfaren skolman berörde talaren i första hand skolundervisningen. Beträffande kursernas omfattning framhöll han den dåliga balansen mellan teori och problemlösning under nuvarande förhållanden. Den teoretiska delen har blivit för mager, och 1933 års nedskärning av kursen har lett till onaturliga och konstlade problem, främst inom realgymnasiets allmänna kurs. En avrundning uppåt av den teoretiska delen samt en utökning av funktionsläran på trigonometriens bekostnad skulle möjliggöra ett friare och naturligare problemval och även göra det lättare för eleverna att klara kurserna. — I den efterföljande livliga diskussionen anställdes bl. a. jämförelser med förhållandena i Danmark, där teorien synes ha en starkare ställning än i Sverige.

På kvällen samlades ett stort antal av Lunds Matematiska Sällskaps nuvarande och förutvarande medlemmar med gäster till jubileumssammanträde på Grand Hotel. Arbetsutskottets förman, kand. Nils Svantesson, överlämnade diplom till sällskapets nyvalda hedersledamöter, statsminister Tage Erlander, skriftställaren fil. kand. Claës-Gösta Runquist och läroverksadjunkt Arne Risberg,

varefter professor John Tandberg höll ett synnerligen uppskattat föredrag om »Tegnér och matematiken». Vid den därpå följande festmåltiden, i vilken omkring 120 personer deltogo, höllos flera tal, och en förhoppning om att det snart skulle bli möjligt att bilda en svensk matematisk förening omfattande hela landet framfördes av professor Rosenbloom, USA. Efter samkväm och dans slöts jubileumsfesten med en mycket gemytlig kollation på Matematiska institutionen.

På söndagen deltogo ett 50-tal konferensdeltagare i en rundtur med buss på den skånska landsbygden.

B. Hedbys. *S. B. Nilsson.*

Bokanmälningar.

Sir James Jeans, *The Growth of Physical Science*, Cambridge University Press, London 1947, Pp. 364, 12 s. 6 d.

Det är med glädje man tar i sin hand ännu ett arbete av Sir James Jeans, korrekturet låg färdigt vid författarens död i sept. 1946. Knappast någon kunde vara bättre skickad att ge en översikt över de fysikaliska vetenskapernas utveckling genom tiderna än Jeans, som så många gånger i sina böcker utvecklat de vida vyerna. I det nu föreliggande arbetet, som jämte fysik omfattar även astronomi och matematik, vänder han sig enligt egen utsago i företalet till den allmänt bildade läsaren, som önskar få en historisk orientering inom dessa gebit.

Från de tidigaste föreställningarna om solens och stjärnornas gång några tusen år f. K., uppställning av olika räknesystem och geometriska mätningar i Babylonien och Egypten för Jeans oss fram till Grekland, som under sin stora kulturperiod 600—300 f. K. framvisar en märklig utveckling speciellt av de filosofiska och matematiska disciplinerna. Fysik och astronomi, som av antikens tänkare förnämligast betraktades ur spekulativt filosofisk synpunkt, drevs trots geniala uppslag från enstaka forskare i Grekland och Alexandria under de följande århundradena delvis in på felaktiga vägar. Bokens fjärde kapitel, omfattande medeltiden, benämnes av Jeans »Science in the Dark Ages». Därpå följa kapitlen »The Birth of Modern Science» inledd med Leonardo da Vincis mäktiga gestalt och »The century of Genius», betecknande namn för 1600-talet, vid vars slut Newton fullbordade den nya världsbilden. Under »The two Centuries after Newton» lägger en stor skara forskare en fast och solid grund för vetenskapernas mekaniska system. Slutkapitlet »The Era of Modern Physics» räknas av Jeans

från 1887, då Michelson och Morleys försök bildar inledningen till vår tids fantastiska utveckling i studiet av det oändligt stora och det oändligt lilla med alla dess vittbärande konsekvenser.

Det är de stora huvudlinjerna, som Jeans på ett fängslande sätt får fram i detta arbete. Han förlorar sig ej i detaljer men ger de typiska särdragen såväl hos den enskilda forskaren som de olika tidsepokerna. Framställningen är klar och lättfattlig, har en i bästa mening populär form. Boken är även försedd med flera intressanta illustrationer. *Eva Ramstedt.*

Parry Moon—Domina Eberle Spencer, *Utilizing the Mks System.* American Journal of Physics, vol. 16, nr 1, sid. 25—38, 1948.

Sedan internationella elektrotekniska kommissionen (IEC) år 1935 sanktionerade Giorgisystemet, numera benämnt mks-systemet, som alltså inte är detsamma som det äldre »tekniska» MKS-systemet (se Ingelstam, Elementa *23*, 90, 1940), har antalet av dess förespråkare varit i snabb tillväxt, särskilt i U. S. A. Det dominerar nu den elektrotekniska litteraturen i detta land, och även i flera nyare amerikanska arbeten i ren elektricitetslära användes uteslutande detta system. Inom övrig teknisk litteratur och inom den elementära fysikaliska läroboklitteraturen har mks-systemet ännu inte funnit lika vidsträckt användning, i förra fallet därför att dess förtjänster framför övriga system inte äro fullt så påtagliga som beträffande elektrotekniken och i senare fallet troligen därför att tabeller över fysikaliska konstanter, uttryckta i mks-enheter, hittills inte varit tillgängliga, varför många läroboksförfattare funnit det bekvämare att hålla sig till det traditionella virrvarret av enheter.

Syftet med artikeln i den ovannämnda lärartidskriften är att visa, att mks-systemet täcker behovet av enheter inom alla områden av teknik och klassisk fysik och att dess praktiska och pedagogiska fördelar äro så betydande, att systemet snarast bör göras allenarådande i läroböcker och undervisning. Till tjänst för lärare och författare har ett antal tabeller sammanställts, upptagande definitionsekvationer och enheter, fysikaliska fundamentalkonstanter och materialkonstanter uttryckta i mks-enheter samt reduktionstal mellan mks-enheterna och de övriga systemens enheter.

Rec. har velat fästa uppmärksamheten på denna artikel, därför att det med hänsyn till den amerikanska facklitteraturens dominerande betydelse är på tiden att mks-systemet blir allmänt infört vid våra läroanstalter. Detta system är utan tvekan det mest ändamålsenliga för såväl tekniskt som vetenskapligt bruk, och för de

studerande skulle det innebära en högst avsevärd lättnad, om uteslutande mks-enheter användes i undervisningen.

Torsten Jönsson.

Vincent W. Young and Gilbert A. Young, *Elementary Engineering Thermodynamics*, 3rd Ed. Mc Graw Hill, New York and London 1947, Pp. 268, $ 3.00.

De i tekniken använda värmemotorerna, såsom förbränningsmotorer, ångmaskiner och ångturbiner samt kompressorer och kylmaskiner äro samtliga baserade på termodynamikens lagar. En sammanställning av detta teoretiska underlag utgör föreliggande bok, vilken är avsedd som lärobok inom det mekaniska facket. Efter en inledning om de grundläggande begreppen behandlas första och andra huvudsatsen, gasers och ångors termodynamik, olika cirkelprocesser och deras tillämpning, även på gasturbiner, stationära strömningsförlopp, olika metoder för att åstadkomma kyla samt egenskaperna hos blandningar av luft och vattenånga.

Boken är trevligt skriven och den kan ge många impulser för undervisningen inom detta område. Särskild nytta kan man därvid ha av de talrika räkneexempel, som äro infogade i slutet av varje kapitel. *Torsten Widell.*

W. I. Bendz, *Electronics for Industry.* John Wiley & Sons, Inc., New York 1947, Pp. 501, $ 5.00.

Om titeln på denna bok varit fullt adekvat, hade en recension i Elementa nog inte varit riktigt på sin plats. Nu är boken emellertid inte på långt när så teknisk som titeln låter förmoda. Den uppgives vara skriven för icke-elektriker, som önska någon kännedom om hur de många elektroniska anordningar, som numera användas inom industrien, i princip fungera, och sålunda inte för folk, som skola beräkna och konstruera sådana anordningar. Bokens första hälft ger en pedagogiskt mycket förtjänstfull, ickematematisk framställning av den elementära elektroniken. Den andra hälften behandlar de industriella tillämpningarna; här lämnas en mångfald upplysningar, som hittills endast funnits tillgängliga i tidskriftslitteraturen.

Elektroniken kan nu sägas ha uppnått myndighetsåldern. Under många år var dess praktiska användning begränsad till den elektriska kommunikationstekniken, men från slutet av 20-talet har elektroniken funnit allt mera vidsträckt tillämplighet. Under andra världskriget med dess oerhört stegrade krav på industriens produktionsförmåga togs den i full utsträckning i industriens tjänst; en

mångfald elektroniska tillverknings- och kontrollmetoder utvecklades, i synnerhet i U. S. A.

Någon kännedom om industriell elektronik måste väl nu anses höra till allmänbildningen, och åt den, som önskar skaffa sig sådan kännedom, kan Bendz' bok varmt rekommenderas. Den är entusiastiskt skriven, lättläst och mycket rikt illustrerad. Bendz är verksam inom den stora elektrotekniska koncernen Westinghouse Electric Corporation, och han har flerårig erfarenhet som lärare vid dess tekniska högskola. *Torsten Jönsson.*

M. J. Zucrow, *Principles of Jet Propulsion and Gas Turbines.* New York 1948, John Wiley and Sons, Inc. Pp. 563, $ 6.50.

Numera har reaktions- och raketdrift blivit allt mer förhärskande begrepp inom flyg- och krigstekniken. Genom flygteknikens snabba utveckling — den snabbaste som hittills ägt rum inom något tekniskt område — har man redan uppnått, vad som där torde vara praktiskt möjligt medelst propellerdrift.

Ytterligare framsteg äro endast möjliga genom övergång till framdrivningsmetoder, som ej bygga på propeller, nämligen reaktions- och i ytterlighetsfall (än så länge) raketdrift. Härmed ha helt nya vägar öppnats såväl för krigstekniken som flygets fredliga utveckling.

Det är därför välkommet med en bok som förmår att på ett enkelt och kortfattat sätt giva en populär, men på teknisk grund vilande sammanfattning av de kunskaper, som erfordras för att rätt förstå vad som ligger i begreppet reaktionsdrift. Denna bok innehåller ett koncentrat av de föreläsningar författaren hållit vid högre tekniska läroanstalter i USA och synes vara väl ägnad för självstudium såväl för den som icke är specialist på området i fråga, som för den som sedan önskar tränga djupare in i något av de mycket omfattande enskilda områdena. De utförliga litteraturhänvisningarna äro därför av stort värde. *Åke Hjertstrand.*

L. C. Jackson, *Low Temperature Physics*, Sec. Ed. Methuen's Monographs on Physical Subjects, London 1948, Pp. 130, 6 s. net.

Första upplagan av denna monografi utkom 1934. Boken innehåller utom redogörelsen för den speciella lågtemperaturtekniken en hel del atomfysik av stort allmänt intresse.

I första kapitlet redogöres för sätten att åstadkomma låga temperaturer. De termodynamiska grunderna för processerna äro anförda för varje särskild metod. Särskilt intresse tilldrar sig metoden med isoterm uppmagnetisering och adiabatisk avmagnetisering av en paramagnetisk substans, med vilken en lägsta tem-

peratur av 0,0034° K (grader Kelvin) ernåtts. Som framtidsutsikt på området anföres att man genom att utnyttja atomkärnans magnetiska moment torde kunna komma ner till 10^{-6}° K. Vid dessa låga temperaturer blir dock på grund av Heisenbergs osäkerhetsprincip definitionen av temperaturen svävande. De exceptionella förhållandena här illustreras bl. a. av att det beräknade värdet av trycket över helium redan vid 0,01° K är så lågt som $3 \cdot 10^{-314}$ mm Hg.

Kap. 2 innehåller en redogörelse för metoderna för mätning av (låga) temperaturer, och kap. 3 ger en beskrivning av egenskaperna hos flytande och fast helium, där man får veta en hel del om det egenartade materie-tillstånd helium II representerar. — Kap. 4, 5 och 6 behandla specifikt värme, elektrisk ledning och magnetism.

I boken ingå 31 väl utförda figurer och 14 tabeller. Ur tabellinnehållet: kok- och tripelpunkter för vätskor; konstanter som avse Joule-Thomson effekten hos gaser; konstanter för ämnen av intresse för ångtryckstermometrar; data för specifikt värme hos He, H_2 och N_2 och för ett flertal metaller; elektriskt motstånd hos manganin och fosforbrons; språngpunkter för kända supraledare; mätresultat över elektroners bidrag till specifika värmet hos metaller; konstanter för diamagnetiska och paramagnetiska ämnens magnetiska storheter.

Arbetet avslutas med en förteckning över monografier av intresse för det behandlade ämnet. Trots sin ringa volym är boken mycket innehållsrik och utgör en lättfattlig och även roande lektyr.

J. O. Linde.

E. N. da C. Andrade, *The Atom and its Energy.* G. Bell & Sons, Ltd, London 1947. Pp. 196, 10 s.

Författaren, professor i fysik vid universitetet i London, framhåller i inledningen, att boken är avsedd att ge en i den fysikaliska vetenskapen ej utbildad läsare en inblick i de fysikaliska principer, som ligga till grund för möjligheten att frigöra den i atomkärnan magasinerade energien ävensom att lämna en redogörelse för de resultat, som hittills nåtts — i den mån dessa äro publicerade. Framställningen inskränker sig därför icke blott till de senaste 10—15 årens starka utveckling. Något mera än hälften av arbetet ägnas åt en utförlig redogörelse för de allmänna elementen av atomteorien samt de experimentella fakta, varpå teorien grundar sig. Bokens båda sista mest omfångsrika kapitel avse att med utgångspunkt i Rutherfords bekanta sprängning av kvävekärnan år 1919 samt Hahns och Strassmanns klyvning av urankärnan 20 år senare ge en framställning av utvecklingen av kärnomvandlingsproblemet och den med detta nära sammanhängande frågan om

frigörande av atomkärnans energi. Utnyttjandet av denna för framställningen av atombomben men framför allt också för olika fredliga ändamål såsom ersättning för kol och olja, för medicinskt bruk samt för olika ändamål inom fysikalisk, kemisk och biologisk forskning dryftas närmare i bokens avslutande kapitel.

Försöken att i lättillgänglig form ge en framställning av de omfattande och mångskiftande problem, som så småningom fört fram till en allt mera detaljerad kunskap om atomen och dess struktur, synes mig i prof. Andrades bok ha fått ett nytt värdefullt tillskott. Ett tjugotal bilder i texten samt tolv goda reproduktioner i form av planscher komplettera framställningen. *Osvald Lundquist.*

G. B. Heisig, *The Theory and Practice of Semimicro Qualitative Analysis.* W. B. Saunders Co., Philadelphia and London 1947. X + 331 sid. Pris 12 kr.

Den nya, hos oss redan allmänt införda halvmikroanalysen är ett utomordentligt intressant och vackert tillskott till de kemiska arbetsmetoderna. Den kommer den gamla kvalitativa analysen i makroskala att te sig klumpig och barbarisk vid sidan av de nya tids- och materialbesparande eleganta metoderna. Den är också helt i tidens anda, en tid, då teknikens massproduktion är baserad på forskningens mikroresultat och då det synes bli alltmer viktigt med en utbildning i konsten att arbeta med minsta materiemängder. Det har redan utgivits några handledningar i kvalitativ analys, grundad på den nya metodiken; den här anmälda är dock huvudsakligen en med modern reaktionslära kombinerad, utförlig analytisk handledning. Redogörelsen för halvmikroförfarandena intager en underordnad plats, så att i titeln bör tonvikten avgjort läggas på första ordet. Varje kapitel åtföljes av ett stort antal frågor till läsaren-studenten, i vissa fall mycket enkla. Arbetet avslutas med några tabeller över jämviktskonstanter (märkvärdigt nog utan angivande av tillhörande temperaturer), redoxpotentialer, reagens och utrustning o. a.

Arbetet rekommenderas, men den läsare, som utöver grundliga kunskaper i analysens teori, jonreaktioner och analysgång önskar få en uppfattning av hur halvmikrometodiken tar sig ut vid praktisk tillämpning, dess redskap och deras handhavande, skulle göra klokt i att komplettera lektyren med ett besök vid exempelvis Tekniska högskolans analytiska laboratorium.

G. Starck.

Ragnar Nyhlén, *Förberedande kurs i geometri*, 19 s. kr. 0:75; *Lärobok i geometri* (för realskolor), 65 s., kr. 2:—; *Tilläggskurs i geometri* (för R I), 18 s., kr. 0:90. Sv. Bokförl., Stockholm 1947.

Till grund för Nyhléns framställning ligger av allt att döma ett mycket omfattande arbete. N. har tydligen sökt gå till grunden med såväl de teoretiska som de pedagogiska problemen. På många punkter är hans uppläggning helt ny och avviker från tidigare utformningar av geometrien. Att mången ställer sig frågande inför N:s böcker är därför begripligt. Ett närmare studium av dem har emellertid övertygat oss om deras stora förtjänster.

Man är väl numera allmänt överens om att en skolgeometri av pedagogiska skäl icke kan vara strängt vetenskapligt uppbyggd, dvs. så uppbyggd, att samtliga satser äro bevisade uteslutande ur vissa angivna grundsatser (axiom). N. har i inledningen till Tilläggskursen, sid. 4, klart angivit vilka förenklingar han funnit lämpliga (grundsatser och satser angående begreppet »mellan» samt gällande entydighet och snittpunkter). En med hänsyn till dessa begrepp invändningsfri behandling skulle fordra ytterligare ett stort antal satser, och därtill satser av så subtil karaktär, att de vore avgjort olämpliga på skolstadiet. Bortsett från dessa förenklingar ha icke några logiska felaktigheter i framställningen påvisats.

De pedagogiska svårigheterna vid starten bemästrar N. genom att skjuta på bevismetoden, tills man kommit till sådana satser, för vilka bevisen äro mycket lätta att genomföra. Härigenom få eleverna själva möjlighet att upptäcka denna metod. I stället för de överhoppade bevisen (dessa ges emellertid senare i Tilläggskursen) användes en rent experimentell metod. Vid experimenten arbetas med ograderad linjal, sträcktransportör, vinkeltransportör (smygvinkel) och möjligen vinkelhake. Detta systematiska laborerande med instrumenten är intresseväckande för eleverna och gör, att de få en verklig konkret uppfattning av satsernas innehåll. Detta gäller exempelvis vid kongruensfallen, ty N. definierar kongruens för trianglar endast genom att säga, att elementen (sidorna och vinklarna) i den ena triangeln skola vara lika med motsvarande element i den andra triangeln. Även vid grundsatsernas uppställande arbetas experimentellt, varigenom dessa givas en reell bakgrund. Genom N:s metod framträder också tydligt grundsatsernas karaktär av rent geometriska satser. För bevisföringen och införandet av mätetal är detta värdefullt.

Omkring vinkelbegreppet har sedan länge stått strid. Euklides definierar vinkel som »lutning mellan två linjer». Långt senare ha försök gjorts att införa vinkelbegreppet med hjälp av vridning.

En axiomatisk grundval för ett sådant tillvägagångssätt torde emellertid icke vara utarbetad. N. definierar i anslutning till Hilbert vinkel som två icke motsatta strålar med samma utgångspunkt och inför i samband härmed grundsatser (5, 6 och 7) för »lika» och »summa». Dessa satser ha formulerats så, att de få ett naturligt samband med motsvarande grundsatser för sträckor (2, 3 och 4). Som generell princip bör gälla, att lärogången vid undervisningen i geometri väljes så, att man vid ett fortsatt inträngande i ämnet icke behöver kullkasta något av det föregående utan endast har att komplettera framställningen. En avvikelse från denna linje kan endast accepteras av pedagogiska skäl. Erfarenheten har visat, att N:s vinkelframställning ingalunda är pedagogiskt förkastlig utan tvärtom mycket lämplig — även i starten.

I en framställning, som i sin första fas är experimentell, är det givetvis uteslutet att använda Euklides' definition på parallell, då man icke experimentellt kan påvisa, att två räta linjer icke skära varandra. N. definierar: två räta linjer, som med en transversal bilda lika alternatvinklar, sägas vara parallella. Hans parallellaxiom får härigenom nödvändigtvis en annan utformning (grundsats 9). Satsen »Två räta linjer, som med en transversal bilda lika alternatvinklar, sakna skärningspunkt» behövs icke förrän på gymnasiet (anm. till sats 15). N:s parallellframställning för realskolan (två satser utöver grundsatsen), blir härigenom mycket enkel, vilket är en avgjord förtjänst.

För att icke planimetrien skall hänga i luften, måste utifrån den rena geometriens satser på något vis mätetal införas. N. har en enkel framställning härför. Hans ytteori är från början aritmetiserad, varigenom dels de gängse jämförelsesatserna om ytor bli överflödiga och dels en direkt tillämpning på räknexempel blir möjlig.

Vi ha här av utrymmesskäl endast kunnat framhålla några av förtjänsterna i N:s framställning. Enligt vår uppfattning äro hans böcker mycket väl värda att grundligt studeras av landets matematiklärare och att praktiskt utnyttjas i undervisningen.

Volrath Adelsköld. *Nils O. Nyberg.*

Nils Evermark, I. *Analytisk geometri och nomografi*, 84 s. II. *Funktionslära och differentialkalkyl för tekniska skolor*, 79 s. 3:e uppl. Författarens förlag, Norrköping 1948, kr. 4: — per del.

Författaren, som är rektor för Norrköpings stads skolor för yrkesundervisning, har nu delat sin lärobok i matematik, vars andra upplaga recenserades i Elementa 1938, s. 191, i tre delar,

varav den sista, som skall omfatta integralkalkyl och differentialekvationer, ännu ej föreligger.

I första delen behandlas räta linjen, andragradskurvornas enklaste egenskaper, parallellförflyttning och vridning av koordinatsystem, polära koordinater och funktioner i parameterform, grafisk lösning av 3:e och 4:e gradsekvationer, grunderna av den rymdanalytiska geometrien med något om andragradsytorna samt på 10 sid. nomografi. I andra delen behandlas de elementära funktionernas derivator, maxima och minima, kurvkonstruktioner, gränsvärden, serieutveckling, differentialer, felberäkning och partiella derivator.

Innehållet är alltså omfattande och böckerna vända sig till läsare, som önska förvärva färdighet i användandet av de matematiska hjälpmedlen och som icke fråga så mycket »varför» som »huru». Genomräknade exempel förekomma i varje avsnitt. Bland övningsexemplen förekomma ett gott urval tekniska problem av varierande svårighetsgrad. Den teoretiska behandlingen av de olika momenten är nödvändigtvis fragmentarisk men dock så pass omfattande, att grunderna framställas på ett i regel enkelt och välformulerat sätt.

Böckerna torde med god behållning kunna studeras ej blott av elever vid tekniska skolor utan även av tekniskt intresserade elever vid allmänna läroverk, som önska utvidga sina matematiska kunskaper, t. ex. i samband med enskilt arbete. För självstudier torde de även vara lämpliga. *Nils Sjöberg.*

Lars Gunnar Sillén, Paul W. Lange och C. Olof Gabrielson, *Fysikalisk-kemiska räkneuppgifter*. Almqvist & Wiksells Akademiska handböcker, Hugo Gebers förlag 1948. 300 s. + tabellbilaga, bd kr. 17: —.

Arbetet innehåller ej mindre än 614 räkneuppgifter, fördelade på 11 kapitel inom alla områden av fysikalisk kemi. Boken är på samma gång en lärobok, i det varje kapitel inledes av en kortfattad teoretisk redogörelse belyst av några lösta typexempel (inräknade i ovanstående siffra). Uppgifterna äro i de flesta fall hämtade ur litteraturen med författare och källskrift angivna, men många äro också författade för denna samling.

Problemlösning utgör numera en viktig del av fordringarna i kemi vid våra universitet och högskolor, och detta arbete avser att vara en handledning häruti, samtidigt som det visar svårighetsgraden av de uppgifter, som den blivande fil. magistern eller ingenjören skall kunna framgångsrikt behandla. Det har inte så särskilt länge varit så. Visserligen har den fysikaliska kemien

redan tidigt i läroböcker och monografier fått en sträng teoretisk behandling — jag nämner som enda exempel van Laar, Lehrbuch der mathematischen Chemie, utgiven 1901 — men det nya synes mig vara, att den fysikaliska kemien redan på ett tidigt stadium, för de första examina, levandegöres genom problemlösning, den tunga men enda vägen. Ingenting kan bättre visa den fysikaliska kemiens starka utveckling än denna samling av fundamentala uppgifter, samtidigt en förteckning över vetenskapliga standardarbeten under de senaste 40 åren.

Det ligger ett utomordentligt stort och utomordentligt förtjänstfullt arbete bakom denna problemsamling. Den är ett förnämligt tillskott till den svenska, icke särdeles rika kemiska läroboks-litteraturen för det högre stadiet, och den överträffar genom antalet problem, genom den gedigna, ingående och kritiska behandlingen alla för undertecknad bekanta utländska arbeten av samma art. Den studerande ungdom, som behärskar lösandet av dessa uppgifter, har sannerligen förskaffat sig djupgående insikter i fysikalisk kemi. *G. Starck.*

Recensenter i detta häfte: läroverksadjunkt V. Adelsköld, Uppsala; civilingenjör Å. Hjertstrand, Stockholm; fil. lic. T. Jönsson, Göteborg; docent J. O. Linde, Stockholm; lektor O. Lundquist, Lund; läroverksadjunkt N. O. Nyberg, Uppsala; lektor Eva Ramstedt, Stockholm; lektor N. Sjöberg, Stockholm; lektor G. Starck, Stockholm; docent T. Widell, Stockholm.

Gradualavhandlingar.[1]

Sven H. Hilding, *Linear Methods in the Theory of Complete Sets in Hilbert Space.* (Arkiv f. mat., astr. o. fys. 35 A n:o 38) Uppsala 1948, 44 s. Disp. vid Stockholms Högskola 22 maj 1948. Opponenter: prof. Børge Jessen och fil. lic. Hans Rådström.

En följd av funktioner $\{f_n(x)\}_1^\infty$ tillhörande klassen $L_2(a, b)$ säges vara fullständig, om den enda funktion $g(x)$ av samma klass som uppfyller ekv.-syst.

$$\int_a^b f_n(x)g(x)dx = 0 \qquad n = 1, 2, 3, \ldots \infty$$

är $g(x) = 0$ nästan överallt i (a, b); $\{f_n(x)\}_1^\infty$ säges vara sluten, om

[1] När ej annorlunda anges, är referatet av vederbörande förf:s egen hand.

varje funktion $h(x)$ i $L_2(a, b)$ kan godtyckligt noga approximeras med ändliga lineäraggregat av funktionerna $f_n(x)$, dvs. om man för godtyckligt $\varepsilon > 0$ kan få

$$\int_a^b |h(x) - \sum_1^N c_n f_n(x)|^2 dx < \varepsilon$$

genom lämpligt val av talen c_n. Det är välbekant, att en funktionsföljd är sluten om och endast om den är fullständig.

Problemet att avgöra huruvida en given funktionsföljd är sluten angripes i avhandlingen med hjälp av teorien för lineära transformationer i den abstrakta Hilbertrymden $\mathfrak{H}$. ($L_2(a, b)$ är som bekant isomorf med $\mathfrak{H}$). Med ett givet vektorsystem $\{f_n\}_1^\infty$ i $\mathfrak{H}$ associeras ett godtyckligt fullständigt ortonormalsystem $\{e_n\}_1^\infty$, och därefter definieras en lineär transformation i det lineära höljet till $\{e_n\}$ genom ekvationerna

$$Te_n = f_n \qquad (n = 1, 2, 3, \ldots \infty).$$

Att $\{f_n\}$ är fullständigt är detsamma som att $\mathfrak{R}_T$ (= bilden av T) är tät i $\mathfrak{H}$, vilket är fallet om och endast om $(T^*)^{-1}$ existerar.

Avhandlingens huvudsats utsäger, att då T uppfyller

$$\|Tf - f\| \leq \lambda (\|Tf\|^k + \|f\|^k)^{1/k}$$

där k är ett reellt positivt tal, så är $\mathfrak{R}_T = \mathfrak{H}$, om blott $\lambda < \text{Min}\left[1, 2^{1-\frac{1}{k}}\right]$. Detta generaliserar en klassisk sats av Paley och Wiener (närmast svarande mot fallet $k = \infty$) och en senare av Pollard ($k = 2$).

I avhandlingens sista kapitel studeras fullständigheten hos vektorsystem som ligga metriskt nära $\{e_n\}$. Bl. a. visas att $\{f_n\}$ är fullständigt, ($r_n = \|f_n - e_n\|^2$):

a) om $\sum_1^\infty \{r_n - (\frac{1}{2} r_n)^2\} < 1$, då $\|f_n\| \equiv 1$,

b) om $\sum_1^\infty r_n < \infty$, då $\{f_n\}$ är ett ortonormalsystem,

c) om $r_n < C$, då $f_n = U_{t_n} e_n$, där $U_t = e^{itH}$ är en kontinuerlig grupp unitära transformationer, den självadjungerade transformationen H är begränsad samt C är en konstant, som beror på H.

Slutligen studeras fullständighetsegenskaper vid störningar av fullständiga ortonormalsystem längs spiraler på enhetssfären i $\mathfrak{H}$, illustrerat med bl. a. kurvan e^{ixt} i $L_2(-\pi, \pi)$.

Bengt E. Nilsson, *On the Band Spectra of the Hydrides and Deuterides of Cu, Ag, Au, Al.* Experimental investigations. Stockholm 1948, 54 s. Disp. vid Stockholms Högskola $^{15}/_{5}$ 1948. Opponenter: docent B. Grundström och fil. lic. L. Huldt.

Avhandlingens kapitel I, II och IV behandla en undersökning av de i rubriken angivna bandspektra. Som ljuskälla har därvid använts en vattenkyld hålkatod av en typ, som angivits av Schüler. Själva katodkroppen består av en bult av den metall som skall undersökas. Bulten har försetts med en axial inborrning i vilken en glimurladdning åstadkommes. Urladdningen observeras genom den framför katoden placerade ringformiga anoden. Urladdningsrummet är fyllt med strömmande heliumgas, vars tryck kan varieras från 0,02 till ca 2 mm Hg. Om vätgas eller deuteriumgas tillsättes i ringa mängd, uppträda hydrid- resp. deuteridbanden av katodmetallen med stor intensitet.

Hålkatoden har visat sig mycket användbar vid studiet av en hel del bandspektroskopiska problem bl. a. den s. k. predissociationen. Denna innebär att en molekyl övergår från ett stabilt till ett instabilt aktiverat energitillstånd, varifrån den dissocieras utan att emittera ljus.

I kapitel III redogöres för en annan ljuskälla: en ljusbåge i vätgas av varierande tryck. Konstruktionen har gjorts speciellt med tanke på att ljuskällan skulle bli användbar för studiet av spektra med våglängder under 2000 Å, där luftsyret absorberar praktiskt taget all strålning. Med denna ljuskälla har aluminiumhydridens bandspektrum undersökts mellan 5000 Å och 1700 Å. Därvid ha två nya band upptäckts, varjämte predissociationen hos övriga AlH-band har studerats.

Klas-Bertil Augustinsson, *Cholinesterases. A Study in Comparative Enzymology.* Acta Physiologica Scandinavica, Vol. 15, Suppl. 52, Stockholm 1948, X, 182 s. Disputation vid Stockholms Högskola den 24 april 1947. Opponenter: professor K. Sjöberg och med. lic. C. G. Schmiterlöw.

År 1921 upptäckte den österrikiske farmakologen Otto Loewi den kemiska överföringen av nervverkan. Genom ett i all sin enkelhet genialt försök kunde han visa, att nervretningen kan framkalla ett frigörande av ämnen med den för nervretningen typiska nervverkan, och att nervretningen själv vidarebefordras till det avsedda organet på kemisk väg. Bland dessa »nervämnen» är acetylkolin särskilt intressant. För att förhindra en ansamling av detta ämne och därmed förebygga en förgiftning har organismen till sitt förfogande ett enzym, *kolinesteras*, som hastigt förstör

acetylkolinet till overksamma och ofarliga produkter. Enzymet finnes nästan överallt i kroppen, men är särskilt koncentrerat till nervändarna och omkopplingsställena i centrala nervsystemet, dvs. just på de ställen där acetylkolin frigöres.

I avhandlingens första del diskuteras kolinesterasens fysiologiska betydelse samt refereras tidigare data över enzymets kemi. Metodiken för bestämning av kolinesterasaktiviteten redogöres för i Del II, liksom för det använda materialet. Avhandlingens Del III inledes med en översikt av de försök, som utförts över den ickeenzymatiska spjälkningen av använda substrat. Förf. redogör sedan ingående för kolinesterasens utbredning i ett stort antal djurarter, representerande så gott som alla större djurgrupper, från människa till sjöanemoner. Särskilt mycket kolinesteras har upptäckts i den såväl fysiologiskt som anatomiskt föga undersökta pilsäcken hos vinbergssnäckan (*Helix pomatia*). Vid försök på sjöborrägg har visats, att den enzymatiska aktiviteten hastigt börjar växa 20 timmar efter befruktningen. Kolinesteras har renframställts ur blodserum, röda blodkroppar, *Helix*-blod och hundhjärna.

Enzymaktiviteten som funktion av enzym- och substratkoncentrationen har ingående studerats, varvid visats att en grupp av kolinesteraser hämmas i överskott av acetylkolin. För att möjliggöra en klassificering av acetylkolinspjälkande esteraser ha dessa undersökts med avseende på inverkan av kolin, fysostigmin, metylenblått, kaffein, neurin, clupein och gummi arabicum, varvid väsentliga skillnader i hämmande verkan genom dessa ämnen kunde iakttagas på olika enzymer. Vid försök med blandningar av substrat kunde konstateras, att exempelvis blodserum innehåller en ospecifik esteras, som förutom acetylkolin även hydrolyserar tributyrin. I hjärna och röda blodkroppar finnas däremot åtminstone två esteraser, varav den ena är specifik mot kolinestrar.

Förf. definierar en kolinesteras som en esteras, vilken under *optimala* förhållanden spaltar *acetylkolin* med högre hastighet än någon annan ester. En klassificering av kolinesteraser har föreslagits. Till Grupp I höra de acetylkolinspjälkande enzymen i nervsystemet, röda blodkroppar, *Helix*-blod och *Sepia*-lever. Dessa enzymer hämmas i överskott av acetylkolin och ha sin optimala aktivitet vid $3 \cdot 10^{-3}$ M acetylkolin. Tributyrin spaltas ej av dessa esteraser. Kolinesteraser tillhörande Grupp II ha maximal aktivitet först vid mycket höga acetylkolinkoncentrationer och spalta även tributyrin. Till denna grupp höra esteraserna i blodserum (från människa och häst) och pilsäcken hos vinbergssnäckan. De olika kolinesterasernas fysiologiska betydelse diskuteras slutligen.

Problemavdelning.[1]

Matematiska uppgifter.

1575) *I triangeln ABC är AB = AC. D är en punkt på den omskrivna cirkeln, E och A äro diametralt motsatta punkter. DE och DC skära linjen AB i F och G. Sök sambandet mellan* $\overrightarrow{AF}$, $\overrightarrow{AG}$ *och* $\overrightarrow{AB}$. *X.*

1576) *I serien* $a_1 + a_2 + a_3 \ldots + a_n$ *bilda termdifferenserna* $a_2 - a_1$, $a_3 - a_2$, ..., $a_n - a_{n-1}$ *en geometrisk serie med kvoten k. Härled en summaformel, innhållande n, k,* a_1 *och* a_2. *T. Edqvist.*

1577) *Parabeln* $P_1 : y^2 = 4ax$ *är given. Den variabla parabeln P har x-axeln till topptangent. En gemensam tangent berör P i A och* P_1 *i* A_1 $(x_1; y_1)$. *Sök orten för A, då P har sin topp i a) (0; 0), b)* $(x_1; 0)$. *Sök orten för fokus till P, om dess styrlinje går genom c)* $(x_1; y_1)$, *d)* $(x_1; kx_1)$. *N. J.*

Enklare matematiska uppgifter.[2]

1578) Lös ekvationen $4 \sin^5 x + 4 \cos^5 x = 5 \sin x + 5 \cos x$.

Svar: $x = 135° + n \cdot 180°$.

1579) Ytan av det i en rät cirkulär kon inskrivna klotet förhåller sig till konens totala yta som 4 : 9. Bestäm konens toppvinkel.

Svar: 60° eller 23,07°.

1580) I en ellips dela normalerna i parametrarnas ändpunkter lillaxeln i tre lika delar. Beräkna excentriciteten.

Svar: $\sqrt{(\sqrt{37} - 1) : 18} = 0{,}531$.

1581) I en ellips är inskriven en rektangel så beskaffad, att ellipsnormalerna i rektangelns hörn dela såväl storaxeln som lillaxeln i tre lika delar. Sök excentriciteten och förhållandet mellan rektangelns sidor.

Svar: $e = \sqrt{(\sqrt{17} - 1) : 8} = 0{,}625$; förh. $= (5\sqrt{17} - 13) : 16 = 0{,}476$.

[1] Denna avdelning redigeras av adjunkt S. Bågman, till vilken uppgifter och lösningar kunna insändas under adress: Högre allm. läroverket å Östermalm, Stockholm.

[2] Uppg. 1578—1581 äro insända av *Per-Gunnar Ljungfors*, 1582 av *A. L.*, 1583—1589 av *T. Edqvist.*

1582) För vilket siffervärde på a ligga minimipunkterna på kurvan $y = ax^4 - (a+1)x^2$ så nära x-axeln som möjligt?

Svar: $a = 1$.

1583) Linjerna $y = kx$ och $x = a$ äro uppritade i ett vågrätt plan. Om man på $y = kx$ ställer en plan spegel vertikalt, ser man i denna en spegelbild av linjen $x = a$. Vilken är spegelbildens ekvation?

Svar: $x(k^2 - 1) - 2ky + a(k^2 + 1) = 0$.

1584) Parametern a i funktionen $y = 2a^2x - x^2$ kan antaga alla möjliga reella värden. Vilken är orten för funktionskurvans maximipunkt?

Svar: $y = x^2$.

1585) Kurvan $y = ax^2 + bx^4$ tangerar cirkeln $x^2 + y^2 - 2y = 0$ i en punkt, vars abskissa är 0,5. Beräkna konstanterna a och b.

Svar: $a = (24 - 13\sqrt{3}) : 3$; $b = 4(7\sqrt{3} - 12) : 3$.

Om cirkelns medelpunkt är O och tangeringspunkterna A och B, kan cirkelsektorn AOB approximativt ersättas med tillhörande sektor av kurvan, varigenom närmevärdet $(96 - \sqrt{3}) : 30 = 3{,}1423$ erhålles för π.

1586) Beräkna krökningsradien i punkten (1; 1) för kurvan $xy = 1$. Krökningsradien definieras här som radien i den största cirkeln på kurvans konkava sida, som endast har den nämnda punkten gemensam med kurvan.

Svar: $\sqrt{2}$.

1587) I en given cirkel drages kordan AB. På en av kordans bågar finnes en punkt P_1, sådan att $P_1A = P_1B = a$. För en annan punkt P_2 på samma båge är $P_2A = a + x$ och $P_2B = a - y$, där x och y äro pos. storheter. Visa, att $y > x$.

Svar: $y - x$ är prop. mot $1 - \cos\frac{1}{2}(\alpha - \beta)$, där α och β äro periferivinklarna till P_2A och P_2B.

1588) I en amperemeter med varmtrådssystem är visarens utslagsvinkel, från noll-läget räknat, proportionell mot strömstyrkans kvadrat. Följaktligen blir skalan icke likformig. Beräkna med två decimaler den verkliga strömstyrkan, då visarspetsen står mitt emellan delstrecken för 4 och 5 amp.

Svar: 4,53 A.

Lösn. till uppg. 1545—1547.

1545) *Om x, y och z äro positiva tal, finnes ingen triangel, vars sidor ha längderna $(1 + x^2)(y - z)^2$, $(1 + y^2)(z - x)^2$ och $(1 + z^2)(x - y)^2$.* X.

Antag, att $c = a + b$ och att a, b, c och p äro positiva tal. Ur likheterna $c^p = (a+b)^p = a(a+b)^{p-1} + b(a+b)^{p-1}$ följer, om $p > 1$, att $c^p > a \cdot a^{p-1} + b \cdot b^{p-1} = a^p + b^p$ och, om $p < 1$, $c^p < a^p + b^p$. Geometriskt kan man tolka innebörden av ovanstående olikheter så, att det icke existerar en triangel med sidorna a^p, b^p och c^p, om $p > 1$. Av identiterna $z - x = z - y + y - x$ och $y(z-x) = x(z-y) + z(y-x)$ följer, om $0 < x < y < z$, att $(z-x)^p \gtrless (z-y)^p + (y-x)^p$, om $p \gtrless 1$ och $y^q(z-x)^q \gtrless x^q(z-y)^q + z^q(y-x)^q$, om $q \gtrless 1$. Efter addition erhålles $(z-x)^p + y^q(z-x)^q \gtrless (z-y)^p + x^q(z-y)^q + (y-x)^p + z^q(y-x)^q$, om både p och $q \gtrless 1$. Av specialfallet $p = q = 2$ följer, att $(1+x^2)(y-z)^2$, $(1+y^2)(z-x)^2$ och $(1+z^2)(x-y)^2$ icke kunna bilda sidorna i en triangel. *B. Åg.*

Annan lösning: För tre tal α, β, γ mellan 0 och $\frac{\pi}{2}$ är $x = \operatorname{tg}\alpha$, $y = \operatorname{tg}\beta$, $z = \operatorname{tg}\gamma$. Det skall då visas, att $\sin^2(\beta-\gamma) + \sin^2(\gamma-\alpha) - \sin^2(\alpha-\beta) = 2\sin(\alpha-\gamma)\sin(\beta-\gamma)\cos(\alpha-\beta)$ och att de två analoga uttrycken icke kunna vara positiva alla tre. Äro två av talen α, β, γ lika, är detta klart; äro alla olika, måste ett ligga mellan de andra två, och då blir visserligen två av våra uttryck positiva, men det tredje negativt. *X.*

1546) *Man uppritar de parabelbågar som tangera en triangels sidor två och två i sidornas icke gemensamma ändpunkter. Dessa bågar uppdela triangelns inre i sju områden. Sök förhållandena mellan dessa områdens areor.* *X.*

I triangeln ABC är T tyngdpunkten, A_1, B_1, C_1 sidornas mittpunkter (A_1 på BC osv.), A_2, B_2, C_2 sidornas mittpunkter i triangeln $A_1B_1C_1$. Enl. kända satser är A_1C_1 tangent till parabeln AC i B_2 osv. Om A_3, B_3, C_3 och P dela TA_1, TB_1, TC_1, TB_2 i förh. 2 : 1 från T räknat, är $\overline{C_3P}^2 : \overline{AB_1}^2 = PB_2 : B_1B_2 = 1 : 9$, vilket visar, att A_3 och C_3 ligga på parabeln AC. Av samma skäl ligga A_3 och B_3 på parabeln AB. Sätt $\triangle ABC = 81$, blir $\triangle A_3B_3C_3 = \frac{4}{9} \cdot \frac{81}{4} = 9$. Parabelsegmentet $A_3B_2C_3 = \frac{4}{3} \cdot \triangle A_3B_2C_3 = \frac{2}{3} \cdot \triangle A_3TC_3$. Den innersta ytdelen, som alltså är $9 + \frac{2}{3} \cdot 9 = 15$, består av 6 lika sektorer, som stöta ihop i T. Övriga delar äro lika, tre och tre. Delarna ATC_2, BTC_2, ATB_2 äro lika och de båda förstnämnda tillsammans = segm. $AC_2B - \triangle ATB = 27$, varför t. ex. $AC_3A_2B_3A = 27 - \frac{2}{3} \cdot 15 = 17$. Svaret alltså 5 : 15 : 17. *S. B.*

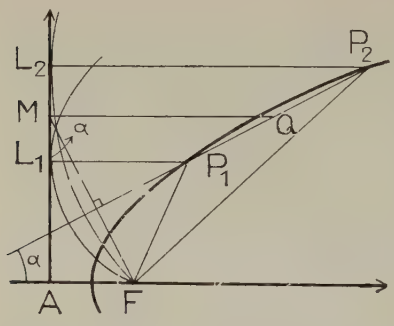
Även löst av *N. J.*

1547) *En rät linje genom en tetraeders tyngdpunkt T skär sidoytorna eller deras förlängningar. Tag T som origo och inför en positiv riktning på linjen. Om koordinaterna för skärningspunkterna äro* x_1, x_2, x_3 *och* x_4, *så gäller* $\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}+\frac{1}{x_3}+\frac{1}{x_4}=0$. *N. J.*

Ett plan genom T i tetraedern $ABCD$ parallellt med kantlinjerna AB och CD delar övriga kantlinjer mitt itu och utskär i sidoplanen en parallellogram med T som centrum och sidor, som äro parallella med AB och CD. Därför äro T:s polarplan med avseende å planparen (ABC, ABD) och (CDA, CDB) två med snittplanet parallella plan genom AB resp. CD, som ligga symmetriskt i förhållande till T. Om en godtycklig linje genom T skär sidoplanen i A_1, B_1, C_1 och D_1 och polarplanen i M och N, gäller alltså vid lämpligt val av beteckningarna $\frac{1}{\overrightarrow{TA_1}}+\frac{1}{\overrightarrow{TB_2}}=\frac{2}{\overrightarrow{TM}}$ och $\frac{1}{\overrightarrow{TC_1}}+\frac{1}{\overrightarrow{TD_1}}=\frac{2}{\overrightarrow{TN}}=-\frac{2}{\overrightarrow{TM}}$, varav satsen. *X.*

Parabeln utan ekvationer.

Följande rent geometriska härledning av parabelns viktigaste egenskaper torde vara av intresse. I fig. äro P_1 och P_2 två punkter på kurvan, F är fokus och L_1L_2 är styrlinjen. Med P_1 och P_2 som medelpunkter ritas cirklar genom F, som tangera styrlinjen i L_1 och L_2. Radikalaxeln, den gemensamma kordan, är vinkelrät mot P_1P_2 och går genom F samt mittpunkten M av den gemensamma tangenten L_1L_2. Denna punkt är fix, så länge P_1P_2 har samma riktning (vinkelkoeff. $= k$). Mittpunkten Q av P_1P_2 har alltså ett avstånd från axeln ($= MA = AF : \operatorname{tg}\alpha = 2a : k$), som endast beror av kordans vinkelkoefficient k; m. a. o. diametern är parallell med axeln. Vidare följer att, när kordan genom parallellförflyttning övergår i tangenten i Q, denna blir mittpunktsnormal till FM och delar $\angle FQM$ mitt itu. Att normalen halverar sidovinkeln, och att subnormalen är konstant uppvisas sedan på vanligt sätt. *S. Bågman.*



Studentexamen och fyllnadsprövning efter studentexamen.

Mars 1948.

Matematiska uppgifter för latinlinjen.

1. I en romb $ABCD$ äro E och F mittpunkterna på sidorna BC och CD. Beräkna rombens vinklar, om triangeln AEF är liksidig.
2. Lös ekvationssystemet $\begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = 2\frac{2}{3}, \\ \frac{x^2}{y} - \frac{y^2}{x} = 4\frac{2}{3}. \end{cases}$
3. I den rätvinkliga triangeln ABC äro kateterna AB och AC 6 cm respektive 8 cm. Den inskrivna cirkeln tangerar hypotenusan i punkten T. Beräkna längden av sträckan AT samt vinkeln mellan AB och AT.
4. En studerande erhöll i början av år 1947 ett räntefritt lån på 10 000 kr. att återbetalas med en femtedel av lånesumman vid början av vart och ett av åren 1953—1957. Beräkna värdet vid tidpunkten för lånets mottagande av den gåva, som studeranden genom denna räntefrihet kan sägas ha erhållit, om man beräknar ränta efter 3 % och denna tänkes kapitaliserad vid varje års slut.
5. Bevisa formeln $\sin v = 2 \sin \frac{v}{2} \cos \frac{v}{2}$, där v är en godtycklig vinkel mellan 0° och 180°, genom att tillämpa ytteoremet på en likbent triangel.
6. I rektangeln $ABCD$ är AB 3 cm och BC 5 cm. Med A och C som medelpunkter uppritas cirklar, som gå genom B och skära AD i E respektive F. Beräkna ytan av den figur, som begränsas av sträckan EF och cirkelbågarna BE och BF.
7. I den liksidiga triangeln ABC äro på sidorna BC, CA och AB punkterna A', B' och C' valda så, att $BA' = CB' = AC' = \frac{1}{3} AB$. Linjerna AA', BB' och CC' begränsa en mindre liksidig triangel. Sök förhållandet mellan ytan av denna och ytan av triangeln ABC.
8. Ett parallelltrapets har två 60°-vinklar och en omkrets av 4 längdenheter. Undersök och åskådliggör grafiskt, hur trapetsets yta varierar, när dess höjd ändras. Ange särskilt, inom vilka gränser höjden kan variera och vilket det största värde är, som ytan kan anta.

Resultat: **1.** 60° och 120°. **2.** $x_1 = -\frac{1}{2}$, $y_1 = \frac{3}{2}$; $x_2 = \frac{21}{13}$, $y_2 = \frac{7}{13}$; sätt $\frac{x}{y} = t$. **3.** 4,817 cm; 41,63°. Man har $BT = 4$ cm, och dragés $TD \perp AB$, erhålles $TD = 3{,}2$ cm, $AD = 3{,}6$ cm, $AT = \sqrt{23{,}2}$ cm och $\operatorname{tg} \alpha = \frac{8}{9}$. **4.** Gåvan = lånet minus de fem inbetalningarnas nuvärde = 2 100 kr. **6.** 6,112 cm². **7.** Förhållandet = $\frac{1}{7}$. Om AA' och BB' råkas i D, AA' och CC' i E och BB' och CC' i F, så erhålles ur likformiga trianglar $C'E : AE = A'B : AB = 1 : 3$. Sättes därför $C'E = 1$, blir $AE = BD = CF = 3$. Av $C'F : BF = B'A : BA = \frac{2}{3}$ fås $EF = 3$ och slutligen (ur $\triangle AEC$ enl. cos. teor.) $AC = 3\sqrt{7}$. **8.** Då höjden växer från 0 till $\sqrt{3} : 2$, växer ytan från 0 till $\sqrt{3} : 2$ för att sedan avta till $4\sqrt{3} : 9$ (liksidig triangel), då höjden är $2\sqrt{3} : 3$, vilket är höjdens största värde.

Matematiska uppgifter för reallinjen.

Allmän kurs.

1. I en konvergent oändlig geometrisk serie är första termen $\cos x$, andra termen $\sin x$ och summan $-\sin x$. Bestäm de vinklar x, för vilka detta gäller.
2. En studerande erhöll i början av år 1947 ett räntefritt lån på 10 000 kr. att återbetalas med en femtedel av lånesumman vid början av vart och ett av åren 1953—1957. Beräkna värdet vid tidpunkten för lånets mottagande av den gåva, som studeranden genom denna räntefrihet kan sägas ha erhållit, om man beräknar ränta efter 3 % och denna tänkes kapitaliserad vid varje års slut.
3. I en given halvsfär inskrives en rät cirkulär cylinder, så att en av cylinderns generatriser faller utefter en diameter i halvsfärens plana yta och omkretsarna till cylinderns basytor tangera den sfäriska ytan i var sin punkt. Beräkna förhållandet mellan cylinderns höjd och basdiameter, då dess volym är så stor som möjligt.
4. I en triangel ABC förhålla sig höjderna från hörnen A och B som 4 : 3 och yttervinklarna vid A och B som 3 : 2. Beräkna triangelns vinklar.
5. I ett parallelltrapets $ABCD$ äro diagonalerna vinkelräta mot varandra. Ändpunkterna A och B av en av de parallella sidorna äro belägna i punkterna (— 4; 4) och (— 1; — 2). De icke parallella sidornas förlängningar skära varandra i punkten (3,5; — 2). Bestäm koordinaterna för punkterna C och D.

6. Två lika stora klot äro så belägna, att det enas medelpunkt ligger på det andras yta. I kloten äro placerade två olika stora regelbundna tresidiga prismor. I vart och ett av dessa äro alla kantlinjerna lika långa. Sidokanterna äro parallella med klotens centrallinje, och för varje prisma gäller dessutom, att de tre hörnen i en basyta ligga på den ena klotytan och de tre återstående hörnen på den andra. Klotens medelpunkter ligga bägge innanför det större prismat och utanför det mindre. Beräkna förhållandet mellan det större och det mindre prismats kanter.
7. I en halvcirkel med medelpunkten O och diametern AB är en korda AC dragen. En cirkel med medelpunkten O' inskrives i figuren ABC, så att den tangerar kordan, diametern och bågen BC. Bevisa, att

$$\cot \tfrac{1}{2} CAB - \cot \tfrac{1}{2} O'OB = 1.$$

8. I funktionen $y = x^3 - ax$ är a en konstant. Om värdet på a väljes på lämpligt sätt, kan man på den motsvarande kurvan finna punkter P och Q så belägna, att tangenten i P samtidigt blir normal till kurvan i Q. Bestäm vinkelkoefficienten för PQ, uttryckt i a, och ange, vilket villkor a måste uppfylla, för att någon dylik tangent skall finnas.

Resultat: **1.** $148{,}28^\circ + n \cdot 180^\circ$. **2.** 2 100 kr. Se latinlinjens uppg. 4. **3.** $\sqrt{2} : 1$. **4.** $A = 48{,}53^\circ$, $B = 92{,}35^\circ$, $C = 39{,}12^\circ$. **5.** $C_1(2; -2)$, $D_1(1; 0)$ eller $C_2(-10; -2)$, $D_2(-19; 16)$. **6.** $(\sqrt{8} + 1) : (\sqrt{8} - 1) = 2{,}094$. **8.** $k = (-3a \pm \sqrt{9a^2 - 16}) : 8$; $a \geqq \frac{4}{3}$.

Matematiska uppgifter för reallinjen.

Specialkurs.

1. En ellips är inskriven i en rektangel, så att den tangerar sidorna i deras mittpunkter. En annan ellips, vars axlar äro proportionella mot den förras, omskrives kring samma rektangel, varvid kortsidorna bli parametrar i ellipsen. Bestäm förhållandet mellan axlarnas längder i vardera ellipsen.
2. I en rät cirkulär kon är basradien 3 cm och höjden 4 cm. Konens mantelyta eller dess förlängning tangeras av en sfär, av vilken en del ligger innanför och en del utanför konen. Bestäm, inom vilka gränser sfärens radie kan variera. Undersök därefter, hur förhållandet mellan det inom konen belägna sfäriska segmentets buktiga yta och sfärens yta varierar, då sfärens radie varierar inom ifrågavarande gränser, och åskådliggör detta i ett diagram.

3. Genom den ena ändpunkten A av parametern till parabeln $y^2 = 4ax$ drages en rät linje, som skär parabeln ytterligare i punkten B. Diametern till kordan AB skär parabelns styrlinje i punkten C. Normalen från C mot AB skär AB i punkten P. Sök och konstruera orten för punkten P.
4. En likbent triangel har sin spets i origo O. Basen är parallell med x-axeln, och dess ändpunkter, A och B, ligga på kurvan $x^2y = 1$. Bestäm maximivärdet av radien till den i triangeln OAB inskrivna cirkeln.
5. En rät linje genom medelpunkten till hyperbeln $x^2 - y^2 = a^2$ skär kurvan i punkterna A och B. På hyperbeln är P en godtycklig punkt. Visa, att linjerna PA och PB bilda lika stora vinklar med var och en av asymptoterna.
6. Upprita kurvan $2y = x + 2\sin 2x + \frac{1}{4}\sin 4x$ inom intervallet $0 \leqq x \leqq 2\pi$, och ange maximi-, minimi- och inflexionspunkter. Visa, att inflexionspunkterna ligga på en och samma räta linje.
7. Undersök, hur formen på kurvan $y = \dfrac{x^3 + ax}{x^2 + 1}$ beror av värdet på konstanten a. Visa därefter, att kurvans utanför origo belägna inflexionspunkter beskriva två fasta räta linjer, då värdet på a ändras.

Resultat: **1.** $\sqrt{2} : 1$. **2.** Förh. $y = (6 - x) : 3x$, där radien, x, varierar mellan 1,5 och 6 cm. **3.** $(x - a)^2 + (y \pm a)^2 = a^2$. **4.** 0,5. **5.** PA och PB äro supplementarkordor, varför $k_{PA} \cdot k_{PB} = 1$. Då asymptoternas vinkelkoeff. äro ± 1, följer satsen omedelbart. **6.** Max.pkter $\left(\frac{\pi}{4} + n\pi;\ \frac{\pi}{8} + 1 + \frac{n\pi}{2}\right)$, som ligga på linjen $2y = x + 2$ och min.pkter $\left(\frac{3\pi}{4} + n\pi;\ \frac{3\pi}{8} - 1 + \frac{n\pi}{2}\right)$ på $2y = x - 2$. Infl.pkter $\left(\frac{n\pi}{2};\ \frac{n\pi}{4}\right)$ på linjen $2y = x$. **7.** Kurvan går genom origo, som är centrum och infl.pkt med tangenten $y = ax$. För $a = 1$ degenererar kurvan i $y = x$; annars är den av 3:e graden med asymptoten $y = x$, som den råkar endast i origo. Av $y'' = 2(a - 1)x(x^2 - 3) : (x^2 + 1)^3$ framgår, att de utanför origo liggande infl.pkterna utfylla linjerna $x = \pm\sqrt{3}$. Av $y' = [x^4 + (3 - a)x^2 + a] : (x^2 + 1)^2$ erhålles: 1) för $a > 9$ två max. och två min.pkter 2) för $9 \geqq a \geqq 0$ inga max. och min.pkter 3) för $a < 0$ en max. och en min.pkt.

Uppgifter i fysik.

Obs. Uppställda ekvationer böra motiveras, enheterna angivas och beteckningarna förklaras. Lösningarna till uppgifterna 2 och 5—8 böra åtföljas av enkla figurer. — Erforderliga uppgifter om vattenångans mättningstryck hämtas ur räknetabellerna, övriga konstanter ur formelsamlingen, i den mån de ej äro uppgivna i problemens text.

1. En person står på en hög bro, medan en bogserbåt med en pråm passerar under bron. Det faller honom in att försöka bestämma prånens hastighet. Han tar upp en isbit, håller den i jämnhöjd med broräcket, som befinner sig 23,6 m över vattenytan, och släpper den, då framkanten av prånen befinner sig rakt under isbiten. Tack vare ett tunt snötäcke markeras nedslaget på prånen tydligt. Sedan prånen lagt till vid en kaj ett stycke från bron, kan han konstatera, att nedslaget ligger 5,4 m från prånens framkant och 0,8 m över vattenytan. Hur stor var prånens hastighet? Till vinden och luftmotståndet tages ingen hänsyn.
2. För vissa försök har man konstruerat ett litet laborationsrum i form av en vertikal cylinder, som kan sättas i rotation kring sin axel. Rummets inre diameter är 3,0 m och dess höjd så avpassad, att en observatör kan uppehålla sig där. Om denne på lämpligt sätt bringar ett litet föremål i beröring med väggen, kan det hända, att föremålet sedan sitter kvar, emedan det hindras att falla av friktionen. Hur många varv i minuten måste rummet minst rotera, för att detta skall inträffa? Friktionskoefficienten mellan föremålet och väggen antages vara 0,25.
3. På vinden till en villa finnes en cistern, som fylles med vatten från en rätt långt bort belägen källa. Cisternen rymmer 400 liter och ligger omkring 15 m högre än källan. Pumpen drives med en elmotor. Under det cisternen fylles, förbrukar motorn enligt avläsning på mätaren 0,34 kWh, varav dock 25 % förloras i motorn och pumpen. Hur stor del av den energi, som motorn mottager, åtgår till att övervinna motståndet i rörledningen mellan källan och cisternen? Man kan räkna med att vattnet lyftes i medeltal 15 m vid pumpningen.
4. För undersökning av värmeutvecklingen vid förbränning av lysgas begagnas en särskilt konstruerad kalorimeter. Gaslågan brinner i ett rör inne i kalorimetern; denna avkyles med vatten, vilket med konstant hastighet genomströmmar ett yttre kärl; förbränningsgaserna cirkulera i kalorimetern, tills de avkylts till det utströmmande vattnets temperatur. Vid ett försök var kylvattnets temperatur 12,6° C vid inträdet i apparaten och 30,0° vid utträdet. Från mätaren uttogs under en viss tid 54,5 liter gas av temperaturen + 20° C och trycket 765,5 mm kvicksilver; gasen var mättad med fuktighet. Under det denna gasmassa förbrändes, passerade 12,5 liter kylvatten genom det yttre kärlet. Vid förbränningen bildades bl. a. vattenånga, som delvis kondenserades i kalorimetern och vid kondensationen och den därpå följande avkylningen avgav 600 cal per g. Den kondenserade

vattenmängdens volym uppmättes efter försöket till 35 cm^3. Beräkna den värmemängd, som frigöres, om en torr gasmängd, som har volymen 1 m^3 vid 0° och 760 mm, fullständigt förbrännes och all vattenångan stannar i gasform (lysgasens effektiva värmevärde). Hänsyn tages ej till de värmemängder, som ytterligare skulle avgivas, om förbränningsprodukterna avkyldes under 30° C.

5. Vid ett optiskt försök uppställdes i följd en ljuskälla, som kan anses vara punktformig, en vit skärm med ett litet kvadratiskt hål, en tunn samlingslins med 10 cm brännvidd samt ännu en skärm av samma slag som den förra, dock utan hål. Anordningen var på vanligt sätt centrerad; en linje från ljuskällan genom hålets mittpunkt var alltså vinkelrät mot de båda skärmarna och sammanföll med linsens huvudaxel. Linsen var inställd så, att en skarp kvadratisk ljusfläck erhölls på den bortre skärmen. Avståndet mellan ljuskällan och den första skärmen var 105 cm, avståndet mellan ljuskällan och linsen 120 cm. Vilket är förhållandet mellan belysningen på de två skärmarna i närheten av axeln? Ljusförlusterna i linsen behöva ej beaktas.
6. För att bestämma ett motstånd inkopplade man det i en strömkrets i serie med en milliampèremeter och anslöt en voltmeter till motståndets båda ändar. Båda instrumenten voro kända som mycket exakta, men voltmetern hade rätt lågt motstånd. Man avläste på voltmetern 15,6 V och på milliampèremetern 278 mA. För att vid beräkningen kunna korrigera för den ström, som hade gått genom voltmetern, lossade man själva motståndet från kretsen, så att voltmetern och milliampèremetern nu lågo i serie. De visade då 20,0 V och 100 mA respektive. Beräkna motståndets storlek.
7. Vid ett försök med elektrolys av utspädd svavelsyra mellan platinaelektroder ökades spänningen mellan elektroderna stegvis från 0 upp till ungefär 10 V, och motsvarande strömstyrkor observerades. Avläsningarna på voltmetern och ampèremetern framgå av följande sammanställning:

Voltmetern	0,5 V	1,2 V	1,8 V	2,6 V	4,0 V	6,5 V	9,7 V
Ampèremetern	0,00 A	0,02 A	0,05 A	0,27 A	0,84 A	1,85 A	3,10 A.

För större elektrodspänningar än 2 V kunna polarisationsspänningen och motståndet i badet antagas vara konstanta. Rita kopplingsschema, framställ mätningsresultaten grafiskt och angiv med hjälp av kurvan approximativa värden på den fullt utbildade polarisationen och motståndet i badet. Ampèremeterns motstånd och voltmeterns strömförbrukning kunna försummas.

8. På ett horisontellt bord placeras en stavmagnet och ett stycke därifrån en kort kompassnål, som kan svänga fritt omkring en lodrät axel. Nålen försättes i svängningar och utför då tre hela svängningar på 5,26 sek. Därpå vrides stavmagneten 180° på bordet, så att dess nordända och sydända byta plats. Kompassnålen behöver då 6,59 sek för tre hela svängningar. Slutligen borttages stavmagneten helt och hållet; kompassnålen utför därefter tre hela svängningar på 7,30 sek. Bestäm förhållandet mellan de horisontella komposanterna av stavmagnetens och jordens magnetiska fält på det ställe, där kompassnålen befinner sig. Stavmagneten anses likformigt magnetiserad.

Resultat: **1.** 2,5 m/sek. **2.** 49 varv/min. **3.** 70,2 %. **4.** 3 930 kcal/m³. **5.** Ljusfläcken på den bortre skärmen är 4 ggr så stor som det kvadratiska hålet, varför förh. mellan belysningen på den främre och den bortre skärmen är 4 : 1. **6.** 78 Ω. **7.** Om V är den pålagda spänningen och E polarisationsspänningen, är $V = E + RI$. I ett diagram med V som ordinata och I som abskissa är E »ordinatan i origo» och R vinkelkoeff. Man finner $E = 1{,}9$ V och $R = 2{,}5$ Ω. **8.** Inför vinklarna, v och $180° - v$, mellan magnetens (F) och det jordmagnetiska fältets (H) horisontalkomposanter och beräkna resp. resultanter (cos.teorem). Efter elimination av v finner man $F : H = 1{,}27$.

Realexamen V. T. 1948.

Provräkning.

1. Lös ekvationen $$\frac{\frac{1}{x} - 1\frac{1}{2}}{\frac{1}{x} + 1\frac{1}{2}} - \frac{1 - x}{3x^2 + 2x} + 1 = 0.$$

2. En ångbåt upprätthåller trafik mellan två orter och går med en hastighet av 12 knop. En gång råkade den ut för maskinskada 2 mil från bestämmelseorten och måste under resten av färden gå med 8 knops hastighet. Hur många minuter blev båten försenad? 1 knop = 1,852 km/tim.
3. En engelsk affärsman köpte virke till trälådor från Sverige. Till varje låda åtgick 720 kubiktum virke, och han betalade härför 25 pence. Frakten uppgick till 5 pund per standard. Beräkna det pris, i kronor per kubikfot, som han fick betala. 1 standard = 165 kubikfot. 1 kubikfot = 1 728 kubiktum. 1 pund = = 20 shillings = 14,52 kronor. 1 shilling = 12 pence.

4. I ett aktiebolag utgjorde aktiekapitalet 500 000 kr., fördelat på 2 500 aktier. Ett år blev inkomsten av rörelsen 35 % av aktiekapitalet. Av denna inkomst avgick 70 % till drift och förvaltning, 7 500 kr. avsattes till reservfonden och 12 000 kr. till en semestergård åt arbetarna. Resten utdelades till aktieägarna. Hur många procents ränta har en person på sina pengar, om han köpt aktier i företaget till 110 % kurs?

5. Lös ekvationssystemet $\begin{cases} \dfrac{3x+y}{0{,}6} - \dfrac{y-8x}{0{,}7} = 4, \\ (3x+2y):\dfrac{2}{3} - (y-5x):\dfrac{5}{6} = 7{,}5. \end{cases}$

6. Ett cylinderformigt kärl av tunt material har en buktig yta av 18 dm². Basdiametern är 3 dm. Hur mycket rymmer kärlet?
7. Ett mutterämne av järn har formen av ett regelbundet sexsidigt prisma, vars baskanter äro 1 cm och sidokanter 8 mm. I detta borras ett cirkelrunt hål, vinkelrätt mot basytorna och med diametern 7 mm. Beräkna mutterns vikt, om järnets specifika vikt är 7,2; $\pi = 3\,{}^{1}/_{7}$.
8. Man ville bestämma avståndet mellan två punkter, *A* och *B*, belägna på var sin sida om en flod. Man uppmätte då en sträcka *AC*, 90 m lång, vinkelrätt mot *AB*. På sammanbindningslinjen mellan *C* och *B* bestämde man sedan en punkt *D*, så att vinkeln *CDA* blev rät. Avståndet *CD* uppmättes och befanns vara 18 m. Hur stort var avståndet *AB*?

Resultat: **1.** $x = 0{,}2$. **2.** 27 min. **3.** 4,07 kr/kbfot. **4.** 6 %. **5.** $x = 0{,}2$, $y = 3$. **6.** 13,5 dm³. **7.** 12,75 g. **8.** $90\sqrt{24} = 441$ m.

Uppgifter i fysik för tekniska linjen.

Obs. Från och med denna skrivning användes kraftenheten 1 kp = = 1 kgf, arbetsenheten 1 kpm = 1 kgm och tryckenheten 1 at = 1 kp/cm². Lösningarna till uppgifterna nr 2 och 7 böra vara försedda med enkla figurer.

1. En ballongförsäljare hade en knippa leksaksballonger, 80 till antalet, var och en av 12 liters volym. En liten pojke, som vägde 18 kg, undrade, om han skulle gå till väders, ifall man bunde fast ballongknippan vid honom. Undersök, huruvida ballongerna skulle förmå lyfta pojken eller icke. Luften väger vid den rådande temperaturen 0,0012 kg/dm³ och den lysgas, varmed ballongerna äro fyllda, två femtedelar härav. Man kan bortse från vikten av snörena och den till ballonghöljena använda gummihinnan.

2. Man vill göra en ordförandeklubba, som skall ha cylindriskt huvud med diametern 6 cm och höjden 9 cm. Vinkelrätt mot detta skall ett cylindriskt skaft gå ut, som är av samma material, har diametern 2 cm och är riktat så, att de båda cylinderaxlarna skära varandra vinkelrätt i klubbhuvudets mittpunkt. Om klubban ställes på en vågrät bordsskiva, skall den kunna stå på en av huvudets basytor utan att välta. Huru långt får skaftet högst vara? Skaftets längd räknas från huvudets yta till skaftets bortre ända.
3. För att bestämma accelerationen vid fritt fall anordnade man en liten fallucka tämligen högt över golvet och placerade en stålkula på densamma. Luckan kunde lossas genom en mekanisk utlösningsanordning, som var konstruerad så, att man hörde en skarp knäpp, när kulan började falla. Med ett stoppur, som angav hundradels sekunder, mättes tiden från denna knäpp, tills man hörde smällen mot stengolvet. Som medeltal av några försök erhölls falltiden 1,03 sek. Avståndet från falluckan till stengolvet uppmättes till 519 cm. Vilket värde erhölls för accelerationen?
4. Ett borrhål, som gick ned i ett saltförande lager, var delvis fyllt med saltvatten. I borrhålet hade man nedfört ett långt, rakt kopparrör, så att dess nedre mynning låg under vattenytan. Röret grenade sig i övre ändan. Den ena grenen var ansluten till en kompressionspump, den andra till en manometer. När kompressionspumpen sattes igång, steg först trycket i manometern, tills den visade 3,65 at utöver den yttre luftens tryck; men sedan ändrades trycket icke vidare, fastän pumpningen fortsattes, emedan lika mycket luft, som man pumpade in upptill, bubblade ut genom rörets nedre ända. Denna befann sig 52,8 m under markens nivå. Hur långt under marken låg vattenytan? Saltvattnets täthet var 1,09 g/cm^3.
5. Ett kokkärl är inkopplat på 220 V och drar en konstant ström av 1,60 A. Det innehåller kokande vatten, men kokningen upphör, då ett isstycke, som väger 35 g och har temperaturen 0° C, nedlägges i vattnet. Det dröjer sedan 90 sek, tills vattnet åter kommer i kokning. Beräkna härav, huru många procent av den elektriska energien, som kommer vattnet i kokkärlet till godo. Isens smältvärme är 80 cal/g. 1 wattsekund = 0,24 cal.
6. För ringledningssystemet i en lägenhet tänker man inköpa några torrelement av en sort, vars elektromotoriska kraft är 1,5 V och inre motstånd 0,6 Ω. Man vet, att ringklockan behöver en ström av minst 0,6 A för att ge en tydlig signal. Elementen, tryckknappen och ringklockan äro kopplade i serie. Motståndet hos

ringklockan är 3 Ω och hos ledningen 1,8 Ω. Behöver man två eller tre torrelement för denna anläggning?

7. I en projektionsapparat finnas två projektionslampor, stämplade 220 V, 550 W. För att få längre livstid på lamporna vill man driva dem med en spänning, som är något lägre än 220 V. Man kopplar därför ett motstånd av kromnickeltråd i serie med de parallellkopplade lamporna. Hur stort skall detta motstånd vara, om lamporna skola få 215 V, då nätspänningen är 220 V? Lampornas motstånd kan anses vara detsamma i båda fallen.
8. Ett ackumulatorbatteri, som behövde laddas 100 gånger om året, förbrukade varje gång 60 ampèretimmar vid en spänning av 8 V. Laddningen kunde anordnas på två olika sätt. Det ena var att begagna ett likströmsnät med 220 V spänning och koppla batteriet till nätet i serie med ett lämpligt motstånd, så att ackumulatorn erhöll spänningen 8 V. Den andra möjligheten var att inköpa en motorgenerator, bestående av en motor för 220 V och en av denna driven generator för 8 V. Verkningsgraden för denna motorgenerator uppgavs vara 60 %, och årskostnaden (för avbetalningar m. m.) kunde uppskattas till 85 kronor. Vilketdera sättet ställde sig billigast och vilken blev kostnadsskillnaden per år? Elektricitetsverket tog 10 öre per kWh.

Resultat: 1. Ballongknippans lyftkraft är 0,69 kp. 2. $\sqrt{486} \approx 22$ cm. 3. 9,79 m/sek². 4. 19,3 m. 5. 83 %. 6. Tre element, då strömstyrkan blir 0,69 A. 7. 1,02 Ω. 8. Det senare sättet blir 39 kr. billigare.

Uppgifter i beskrivande maskin- och byggnadslära för tekniska linjen.

1. Ett 4″ rör (invändig diameter 100 mm) anslutes till en ångpanna, avsedd för ett ångtryck av högst 40 atö. Rörflänsen fastskruvas med sex bultar. Beräkna bultdiametern och angiv lämplig standardgänga på bultarna. Den tillåtna dragpåkänningen är 360 kp/cm².
2. Ett hål i form av en halvcirkel med 18 mm diameter skall pressas i en 6 mm plåt. Beräkna tryckpåkänningen i stansen. Plåtens skjuvningshållfasthet är 3 400 kp/cm².
3. En encylindrig, dubbelverkande ångmaskin arbetar med ett indikerat medeltryck av 4,2 kp/cm². Cylinderdiametern är 140 mm och slaglängden 180 mm. Vid utbromsning av maskinen befinnes periferikraften vara 82 kp vid varvantalet 485 varv/min. Bromsskivans diameter är 800 mm. a) Beräkna axeleffekten. b) Hur stor är ångmaskinens mekaniska verkningsgrad?

4. Veven till ett vindspel med vevradien 400 mm kringvrides med en kraft av 15 kp och varvantalet 36 varv/min.
   a) Hur stor effekt utvecklas i veven?
   b) Hur stor blir vridpåkänningen i den 25 mm tjocka vevaxeln?
5. En bandtransportör för malm är i oavbruten drift och uppfordrar 1 600 ton per dygn till en höjd av 12 meter. Transportörens totala verkningsgrad är 63 %. Beräkna den erforderliga motoreffekten i kilowatt.
6. En tegelbärare skall bära tegel uppför en landgång, som lutar 30 grader mot horisontalplanet. Tegelbäraren väger tillsammans med sin börda 160 kg. Landgången består av 5 cm tjocka plankor, hopspikade till en bredd av 40 cm. Hur stort får avståndet högst vara mellan landgångens upplagspunkter, om den tillåtna böjpåkänningen i plankorna är 50 kp/cm²? Plankornas egenvikt försummas.
7. Redogör för arbetet vid uppförande av en byggnadsgrund av betong.
8. Beskriv några av högtrycksångpannans armaturdetaljer.

Resultat: 1. W $^3/_4$"; M 16 eller M 20. 2. 7 420 kp/cm². 3. a) 22,2 hk; b) 88 %. 4. a) 0,3 hk; b) 195 kp/cm². 5. 3,5 kW. 6. 2,4 m längs landgången.

Tidskrifter.

Populär astronomisk tidskrift, 1948: 1—2.

Ur innehållet: Å. WALLENQUIST, De astronomiska forskningarna i Argentina; Å. WALLENQUIST, Dubbelstjärnefotometri; B. LINDBLAD, Om spiralstrukturens uppkomst och utveckling hos stjärnsystemen; A. GRABE, Om tillverkning av linser; J. M. RAMBERG, Femmeterteleskopet på Palomar Mountain; B. BERGGREN, Några månbilder ur Dagmarobservatoriets arkiv.

IVA, 1948: 1.

Ur innehållet av Verkställande direktörens rapport vid IVA:s högtidssammanträde 24 okt. 1947: Forskningsråden, IVA:s forskartjänst, Arbeten i försöksstationen, Forskningsorganisation, Atomforskning, Acceleratorer, Kärnreaktioner, Atomkraft, Radioaktiva isotoper, Fysik, Aerosoler, Elektronik, Ultraljud, Molekylärarkitektur, Kraftteknik, Flytande bränsle, Metaller som konstruktionsmaterial, Pressmassor, Svensk kemi, Bioteknik, Elektronmikroskopet.

Populär radio, 1948: 4—6.

Ur innehållet: »Sonar», ett system för lokalisering av föremål under vatten; Färgtelevision; Mätmetoder inom ultrakortvågstekniken; Om moderna elektriska räknemaskiner; Radioteknisk ordlista.

Ljuskultur, 1947: 4; 1948: 1.

Ur innehållet: Trafiksignaler och färgblinda; Färg- och formsignaler för trafikdirigering; Belysning av blanka ytor; Lågvoltskvicksilverånglampan; Moderna fotometermetoder; Metod för semikvantitativ spektrografi.

Nordisk Astronomisk Tidsskrift, København 1948: 1—2.

Ur innehållet: L. J. COMRIE, Regnekunst i Fortid, Nutid og Fremtid; B. A. HIRVONEN, Den finska solförmörkelseexpeditionen till Brasilien; P. NAUR, Kometene; F. HJERTING, Fotocellers Anvendelse i Astronomien; R. S. RICHARDSON, 200-Tommers Kikkerten; A. NIELSEN, Erfaringer ved Spejlkikkerter.

Matematisk Tidsskrift, København 1947, Avd. A: 3—4, Avd. B: 3—4.

Ur innehållet i A: O. LARSEN, På hvormange måder kan et vilkårligt beløb vexles i småmønt?; H. CLAUSEN, Nogle hovedsætninger i tetraederets geometri; H. JØRGENSEN, Ellipsebrændstraaletrekanter. — B: D. FOG, Midtpunkter og Medianer i sfæriske Rum; W. SIMONSEN, Om Transformation af Integraler af reelle Funktioner i abstrakte Rum.

Fra Fysikkens Verden, Oslo 1947: 4; 1948: 1.

Ur innehållet: L. HARANG, E. V. Appleton, Nobelprisen i fysikk 1947; E. BERNER, R. Robertson, Nobelprisen i kjemi 1947; W. LØCHSTØER, Elektriske og mekaniske analogier; N. A. BARICELLI, Om visse merkverdige analogier mellom gravitasjon og elektromagnetisme; T. GRAF, Kaliums radioaktivitet og opprinnelsen til det atmosfæriske argon; S. CHANDRASEHKAR, Historien om to atomer; E. GROVEN, Temperering av tonesystemer; J. HOLTSMARK, Kraft; O. J. LIND, Fritt fall i luft.

Naturen, Bergen 1948: 1—4.

Ur innehållet: RAGNA BALSMO, Vinkelens tredeling; B. TRUMPY, Atomenergien; J. ERSTAD, Forbedring av melets bakeevne; A. THOMASSEN, Om anvendelsen av radioaktive isotoper i biologi og medisin; J. BIRKELAND, Meteorologiske forhold i 1947.

Science Progress, April 1948.

Ur innehållet: The Relation of Rhythmic Sedimentation to Crustal Movements; The Spraying of Liquids from Aircraft; Electrical Properties of Nervous Tissue; Some Basic properties of Cloud Chamber Operation; The Use of Isotopes in Biology. Ett stort antal smärre artiklar inom skilda områden under rubriken »Recent Advances in Science». Notiser och bokanmälningar.

British Science News, Vol. 1 No. 6—7, 1948.

Ur innehållet: Modern Aids to Navigation; The Side-Launching of Ships; The Reflecting Microscope; Substitution in Naphtalene Derivates; Testing Circular Division with Precision Polygons; The Fundamental Processes of Vision; The Temperature Changes Accompanying Magnetization; A Recent Development in Metallurgical Technique; The Organization of Industrial Research in Great Britain.

För undervisningen i matematik, fysik och kemi

Hedström—Öije

Matematiska uppgifter i realexamen

Vt 1907—Ht 1947. 20:e uppl., genomsedd och tillökad av *Einar Öije*. Kr 0: 85, lärarex. kr 0: 45

Godkänd av Statens läroboksnämnd

B. Wahlström

Uppgifter i fysik

givna i studentexamen Vt 1926—Vt 1947. Urval med svar och anvisningar. Pprb. kr 1: 70, lärarex. kr. 0: 85

Godkänd av Statens läroboksnämnd

Georg Böös och John Lundberg

Lärobok i kemi för gymnasiet

Med 113 illustrationer. 6:e, omarbetade uppl. Inb. kr 6: —, lärarex. kr 3: —

Godkänd av Statens läroboksnämnd

Moll—Starck

Lärobok i kemi för realskolan

1. Första årskursen. Med 33 illustrationer. 11:e uppl., utgiven av *G. Starck*. Pprb. kr 1: 20, lärarex. kr 0: 60

Godkänd av Statens läroboksnämnd

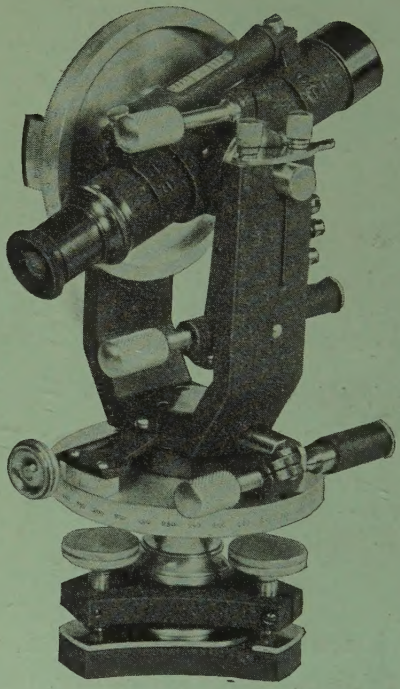
Rekvirera Svenska Bokförlagets nya katalog!
Den erhålles gratis på begäran.

SVENSKA BOKFÖRLAGET

DROTTNINGGATAN 20 STOCKHOLM POSTGIRO 3994

FYSIKALISKA APPARATER

från Norstedts verkstad



TEODOLIT, för skolor lämplig modell.

Begär offert

P. A. NORSTEDT & SÖNER

Skolavdelningen Stockholm

Håkan Ohlssons Boktryckeri, Lund 1948.